AUS DER MEDIZINISCHEN KLINIK STRASSBURG.

ÜBER DAS VERHALTEN DES BLUTZUCKERS BEI KOHLEHYDRATKUREN UND ÜBER DEN WERT DER BLUTZUCKERBESTIMMUNGEN FÜR DIE THERAPIE DES DIABETES.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT
STRASSBURG

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

JOSEPH MENKE
AUS NORDBORCHEN IN WESTFALEN

LEIPZIG.
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1914.

AUS DER MEDIZINISCHEN KLINIK STRASSBURG.

ÜBER DAS VERHALTEN DES BLUTZUCKERS BEI KOHLEHYDRATKUREN UND ÜBER DEN WERT DER BLUTZUCKERBESTIMMUNGEN FÜR DIE THERAPIE DES DIABETES.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT
STRASSBURG

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

JOSEPH MENKE
AUS NORDBORCHEN IN WESTFALEN

LEIPZIG.
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1914.

Erscheint gleichzeitig im Archiv für klinische Medizin. Bd. 114.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Straßburg.

Referent: Prof. Dr. Blum.
Correferent: Prof. Dr. Wenckebach.

Meinem Vater

in dankbarer Verehrung

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548002_0083

Die Frage der Verwendung von Kohlehydratkuren in der Therapie des Diabetes mellitus ist in neuerer Zeit der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Nachdem sich nach und nach die günstige Wirkung dieser Kuren allgemeine Anerkennung errungen hatte, suchte man einerseits die Indikationen ihrer Anwendung näher zu präzisieren, andererseits die Ursachen ihrer Wirkung weiter zu erforschen. In Anbetracht der kurzen Zeitfrist, über die sich diese Untersuchungen erstrecken, ist es nicht auffallend, wenn über viele Punkte die Meinungen noch geteilt sind. Was die Indikationen für den Gebrauch von Kohlehydratkuren anlangt, so gehen hierüber die Anschauungen noch weit auseinander. Am schärfsten hat bisher L. Blum ihr Anwendungsgebiet formuliert, dabei allerdings weite Grenzen gezogen, die von vielen bisher nicht anerkannt wurden, wobei freilich zum geringsten Teil nur auf Erfahrung gestützte Ansichten den Ausschlag gaben.

Nach Blum sind die Kohlehydrate unter folgenden Umständen angezeigt:

1. bei schwerem Diabetes, wenn die Gefahr eines Coma vorhanden ist,
2. beim Auftreten von Verdauungsstörungen,
3. in schweren Fällen, bei denen infolge strenger Fleischfettdiät Zuckerfreiheit nicht eintritt, doch muß hierbei unter sorgfältiger Beobachtung der Bedingungen, die den Erfolg der Kur bewirken, vorgegangen werden,
4. als einleitende Kur zur raschen und gefahrlosen Entzuckerung.

Großen Nachdruck legt Blum auf die Mengen der zu verabreichenden Kohlehydrate: dieselben sollen der Schwere des Diabetes angepaßt werden und sollen nicht in allen Fällen in Anlehnung an das ursprüngliche Schema eine unveränderliche Größe darstellen: in leichteren Fällen sind größere Mengen angezeigt, in schweren hingegen ist es notwendig viel kleinere Quantitäten als die bisher verwendeten zu verordnen. Gerade dieser Punkt, der für das Gelingen der Kohlehydratkur sicherlich von größter Bedeutung ist, wird häufig noch zu wenig beachtet und ein Teil der Mißerfolge ist zweifellos hierauf zurückzuführen.

Über die Ursachen der Wirkung der Kohlehydratkuren sind die Meinungsunterschiede nicht weniger groß. So ist die Frage, ob einzelnen Kohlehydraten, wie etwa dem Hafermehl, eine spezifische Wirkung zukommt, immer noch nicht ganz erledigt. Wie schwer manche Meinungen aufgegeben werden, dafür bieten gerade die Arbeiten aus letzter Zeit viele Beispiele. Trotzdem die Erfahrungen von L. Blum über die dem Hafermehl gleichwertige Wirkung des Weizenmehles von vielen Autoren bestätigt wurden, so von Roth, Baumgarten und Grund, Klemperer, Petersen, Strauß, Rolly und Severin u. a. m., hält noch eine ganze Reihe von Autoren an einer spezifischen Wirkung des Hafermehles fest. v. Noorden selbst hat diesen Standpunkt ziemlich verlassen, erkennt die annähernd gleiche Wirkung anderer Mehle an und spricht nur noch von einer „gewissen Überlegenheit des Hafermehles", die aber nichts Spezifisches biete. Weiland, ein Schüler Lüthjes, und andere, sprechen dem Hafermehl eine besondere Wirkung zu, ohne aber mit Weizenmehl oder anderen Mehlen die nötigen Vergleichsversuche gemacht zu haben. Letztere sind sowohl in Form von rein klinischen, als auch in Form von experimentellen Untersuchungen mit verfeinerten Methoden von verschiedenen Seiten angestellt worden und ergaben das übereinstimmende Resultat, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Mehlarten nicht bestehe. So verfolgten Roth und Rolly durch Bestimmung des respiratorischen Quotienten die Verbrennung der einzelnen Kohlehydrate im diabetischen Organismus und fanden hierbei, wie auch hinsichtlich der Glykosurie, keinerlei Unterschiede zwischen den verschiedenen Mehlarten. Als weiteres Kriterium für diese Frage untersuchte man das Verhalten des Blutzuckerspiegels bei den verschiedenen Mehldiäten, worauf wir weiter unten zurückkommen werden. — Was die weiteren Momente anlangt, die das Gelingen einer Kohlehydrat-

kur begünstigen, so stimmen bezüglich einiger Punkte die Ansichten überein: so ist die eigenartige Wirkung des Fleischeiweißes, die namentlich in leichteren und mittelschweren Fällen deutlich von der des Pflanzen- und Eiereiweißes verschieden ist, ziemlich allgemein anerkannt. Sicher steht auch der Einfluß der vorhergehenden Kost, insbesondere der Gemüse- bzw. Hungertage. Die von Blum zuerst vertretene Ansicht, daß hierdurch eine Herabsetzung des Blutzuckerspiegels erreicht werde, und hierdurch eine bessere Verbrennung der Kohlehydrate erzielt werde, hat vielfach Anerkennung gefunden, vor allem hat sich v. Noorden dieser Auffassung angeschlossen. Inwieweit diese Auffassung durch die Tatsachen gestützt wird, soll später besprochen werden.

Als weiteren maßgebenden Faktor hat man die Tätigkeit der Nieren angesehen. v. Noorden hat bereits zur Erklärung der günstigen Wirkung des Hafermehles eine spezifische Wirkung auf die Nieren angenommen, die in einer „Dichtung“ des Nierenfilters in bezug auf die Zuckerausscheidung bestehe.

Barrenscheen suchte später auch experimentell eine solche Wirkung zu erweisen und kam auf Grund seiner Untersuchungen zum Schluß, daß dieser Einfluß in erster Linie sich auf den vaskulären Abschnitt der sezernierenden Nierenteile erstrecke und daß die Wirkung auf die Glomeruli eine Verminderung der Wassermenge und gleichzeitig der Glykosurie verursache. Wie wenig sicher diese Tatsachen jedoch sind, geht daraus hervor, daß klinisch eine Verminderung der Diurese nach Mehldarreichung keineswegs in allen Fällen vorhanden ist. Zuweilen ist überhaupt keine Änderung in der Wasserausscheidung trotz gutartiger Wirkung vorhanden (Blum). Richtig ist, daß bei Mißlingen der Kur Glykosurie und Wasserausscheidung steigen. Es ist aber keineswegs möglich, als Ursache dieser Erscheinung eine primäre Wirkung auf die Nieren anzusehen.

Daß es sich hierbei um keine spezifische Hafermehlwirkung handelt, geht daraus hervor, daß nach Weizenmehldarreichung genau dieselben Verhältnisse beobachtet werden. Sicher spielen bei dieser Verminderung der Diurese, falls sie eintritt, eine Reihe von Faktoren mit: Einfluß der reizlosen Kost auf die Nierentätigkeit, Neigung der Gewebe zur Wasserretention bei Anwesenheit von gewissen Stoffen, wie von Kohlehydraten und ihren Abbauprodukten.

Wie im einzelnen die Dinge liegen, steht noch nicht fest, und es ist daher nicht mehr als Allgemeines darüber auszusagen.

Für die Beurteilung der Frage der Gleichwertigkeit der verschiedenen Kohlehydrate kann, wie bereits erwähnt, auch das Verhalten des Blutzuckers herangezogen werden. Die Wichtigkeit dieses Momentes ist in den letzten Jahren von allen Seiten betont worden, seitdem die von L. Blum zuerst vertretene Ansicht allgemein akzeptiert ist, daß die Höhe des Blutzuckergehaltes von größter Bedeutung für die Verbrennung der Kohlehydrate sei. Je höher der Blutzuckerspiegel, um so schlechter sei die Kohlehydratverbrennung und umgekehrt würden die Kohlehydrate um so besser ausgenützt, je niedriger der Gehalt des Blutes an Zucker ist. Für den Erfolg einer Kur sei somit die Höhe des Blutzuckerspiegels als Ausdruck der momentanen Schwere des Diabetes ausschlaggebend. Weiterhin vermag, wie oben bereits erwähnt, das Verhalten des Blutzuckerspiegels uns Aufschluß über die Gleichwertigkeit der verschiedenen Kohlehydratkuren zu geben. Ist nämlich eine solche Gleichheit vorhanden, so muß auch der Blutzuckerspiegel nach Zufuhr der verschiedenen Kohlehydrate sich gleich verhalten. Und in der Tat wurde diese Folgerung bestätigt durch die Untersuchungen des Zuckergehaltes des Blutes nach Zufuhr äquivalenter Mengen der in Frage stehenden Zuckerstoffe. Als Autoren wären hierfür unter anderen besonders Roth, Schirokauer, Rolly und Jastrowitz zu nennen, von denen wohl Rolly die ausführlichsten Versuche anstellte. Er kommt auf Grund seiner Resultate ganz im Einklang mit den erwähnten Respirations- und Glykosuriebestimmungen, zum Schlusse, daß Hafer-, Roggen-, Weizen-, Linsen- und Grünkernmehl auch in ihrer Wirkung auf Blutzuckerkonzentration übereinstimmen. Rolly bestimmte dabei täglich bis zu drei Malen den Blutzucker an demselben Patienten, das erstemal vor der ersten Mahlzeit, das zweitemal 2 Stunden, das drittemal 5 Stunden danach. Damit ging er freilich schon bis an die Grenzen des bisher möglich gewesenen, verlangte doch jede Blutzuckeranalyse bis jetzt mindestens einige ccm Blutes, wozu also jedesmal ein Aderlaß nötig war. Auch die Analyse selbst erforderte nicht wenig Zeit und die große Zahl der Methoden der Blutzuckerbestimmungen und ihre häufigen Verbesserungen beweisen nur, daß die bisher vorhandenen Methoden nicht völlig befriedigten.

Vor kurzem hat nun Ivar Bang eine neue Methode veröffentlicht, die es ermöglicht mit 2—4 Tropfen Blut aus der Fingerkuppe oder dem Ohrläppchen exakte Zuckeranalysen zu machen, dabei auch noch mit relativ einfacher Apparatur und wenig Zeit

auszukommen. Durch diese äußerst fein ausgedachte Methode sind wir in den Stand gesetzt, Reihenuntersuchungen anzustellen, ohne den Patienten größere Blutmengen entnehmen zu müssen.

Auf die Anregung von Herrn Prof. Blum hin prüfte ich im Laboratorium der Straßburger medizinischen Klinik diese Methode nach, wobei sie sich mir und später auch anderen Schülern L. Blum's in befriedigender Weise bewährte, so daß wir bald zu verschiedenen Serienuntersuchungen übergingen. Ich übernahm es, an einigen Diabetikern eine Reihe von Tagen hindurch von Stunde zu Stunde die Wirkung von Hafermehl-, Haferflocken-, Weizenmehl-, Kartoffeln- und Brotkost und von Gemüsediät auf den Blutzuckerspiegel zu untersuchen, unter gleichzeitiger Bestimmung des Harnzuckers und der Harnmengen.

Die Versuchsanordnung gestaltete sich folgendermaßen: Zur Herstellung gleicher Bedingungen wurden die Kranken im Bett gehalten. Sie erhielten womöglich zu gleicher Zeit und in gleicher Form gleich große Mengen der verschiedenen Kohlehydrate, Hafermehl bzw. Haferflocken, Weizenmehl, Kartoffeln, Weißbrot; daneben Eier und Butter, die ebenfalls an den Versuchstagen immer in gleichen Mengen gegeben wurden, so daß immer eine Nahrung mit dem gleichen Kalorienwerte an den einzelnen Tagen genommen wurde. Die Mehle wurden mit der Butter in Form von Suppen verabreicht, da manche Beobachtungen darauf hinwiesen, daß die Art der Darreichung keineswegs gleichgültig ist; an den Brot- und Kartoffeltagen wurde die Butter ebenfalls gleichzeitig mit den betreffenden Nahrungsmitteln genommen. Die Kost wurde in vier Mahlzeiten gegeben um 9 Uhr morgens, 12 Uhr, 4 Uhr und 6 Uhr nachmittags.

Die Blutzuckeranalysen wurden an den Kohlehydrattagen immer stündlich vorgenommen, an den eingeschalteten Gemüsetagen zweistündlich; die erste tägliche Untersuchung fand statt kurz vor der ersten Mahlzeit, die letzte etwa $2-2^1/_2$ Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme.

Der Harn wurde tagsüber in zweistündigen Portionen untersucht, die erste Portion, die täglich untersucht wurde, stammte von der Zeit von 6—8 Uhr früh, die letzte von der Zeit von 6—8 Uhr abends, der Nachtharn von 8 Uhr abends bis 6 Uhr früh wurde zusammen untersucht. Die Zuckerbestimmungen geschahen anfangs polarimetrisch, später auch titrimetrisch nach der von Bang angegebenen, der Blutzuckermethode ähnlichen, titrimetrischen Methode.

Wir geben im folgenden für den Harnzucker durchweg die mit der Bang'schen Methode erhaltenen Werte an, da bei ihr Fehlerquellen, wie sie die Anwesenheit linksdrehender Substanzen bei der Polarimetrie verursacht, fortfallen.[1])

In der geschilderten Weise wurden die Versuche bei 4 verschiedenen, an Diabetes mellitus leidenden Patienten vorgenommen. Wir begannen mit dem Patienten L., einem 15jährigen Knaben, ca. 25 kg wiegend, von schwächlichem, sehr grazilem Knochenbau, schwacher Muskulatur und sehr reduziertem Fettpolster. Derselbe kam wegen Magendarmerscheinungen (Erbrechen und Durchfall) in die Klinik; bei seiner Untersuchung wurde im Urin Zucker gefunden, der aber in kurzer Zeit zum Verschwinden gebracht wurde. Am Tage vor Beginn der Untersuchungen, am 17. Mai a. c., betrug sein Gehalt an Blutzucker um 1 Uhr Mittags 0,095 %, um 4 Uhr p. m. 0,072 % und um 7 Uhr p. m. 0,075 %, gleichzeitig war der Urin völlig zuckerfrei. An diesem Patienten L. wurden zweimal Reihenuntersuchungen angestellt, das erstemal vom 18. Mai bis 23. Mai (= I. Serie) und das zweitemal vom 9. Juni bis 16. Juni (II. Serie). Im Verlaufe dieser Serien trat wieder Hyperglykämie und Glykosurie auf und zwar in der zweiten Serie durchweg mit höheren Werten als in der ersten. In der ganzen Zeit dieser beiden Untersuchungsreihen nahm Patient L. nicht zu, schlief auch tagsüber, trotz der stündlichen Störungen durch die Blutentnahmen, sehr viel. Sein Appetit war meist nur mäßig, einmal trat noch Erbrechen ein (Nachts vom 20. zum 21. Mai).

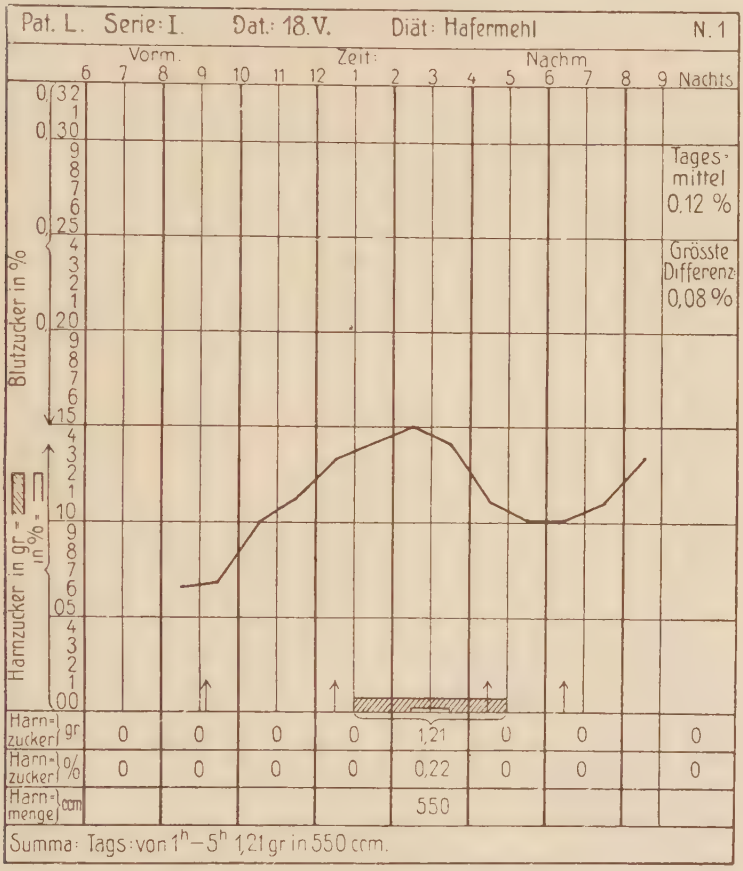
Die Ergebnisse der Blut- und Harnanalysen sind in beiliegenden Tabellen niedergelegt.

In diesen Tabellen wie in den folgenden gibt die Kurvenlinie das Verhalten des Blutzuckerspiegels an; die sie lotrecht durchschneidenden Linien geben die Zeit, die Horizontalen die Prozente des Gehaltes des Blutes an Zucker. Die senkrechten, schraffierten Säulen unterhalb der Kurve stellen die Urinzuckermengen in Gramm dar, die in diesen Säulen unten ausgesparten weißen Felder bedeuten den Prozentgehalt des Harnes an Zucker. Ganz zu unterst sind die Harnzucker- und Harnwassermengen in Ziffern angegeben; ferner ist links auf jeder Tafel noch das Tagesmittel des Blutzuckerspiegels und die Differenz zwischen dem Maximum und Minimum des Blutzuckergehaltes an dem betreffenden Tage (größte Differenz) angeführt.

---

1) Zwischen den Resultaten der Titrimetrie und Polarimetrie bestehen noch häufig Unterschiede, die keineswegs allein durch die Anwesenheit der linksdrehenden Substanzen im Harn erklärt werden können.

Im Anschlusse an diese Tabellen möchten wir zunächst noch kurze Charakteristiken der einzelnen Versuchstage folgen lassen, und hierbei nur auf die wichtigsten Daten eingehen.



Pat. L. Serie I vom 18.—23. Mai inklusive: Am 18. und 19. Hafermehl, am 20. Weizenmehl, am 21. Brot, am 22. Hafermehl, am 23. Gemüse.

18. Mai Hafermehlsuppen um $9^1/_4$, $12^1/_2$, $4^1/_2$, und $6^1/_2$ Uhr. (Die Mahlzeiten sind in den Tabellen durch Pfeile angedeutet). Blutzucker: nüchtern 0,065 %, steigt auf 0,15 % um $2^1/_2$ Uhr, fällt wieder auf 0,10 % um $5^1/_2$ und $6^1/_2$ Uhr und geht wieder empor auf 0,13 % um $8^1/_2$ Uhr abends.

Tagesmittel 0,12 %.

Harnzucker nur in der Zeit von 1—5 Uhr vorhanden und zwar 1,21 g in 550 ccm, vor- und nachher, auch in der folgenden Nacht, keine Glykosurie.

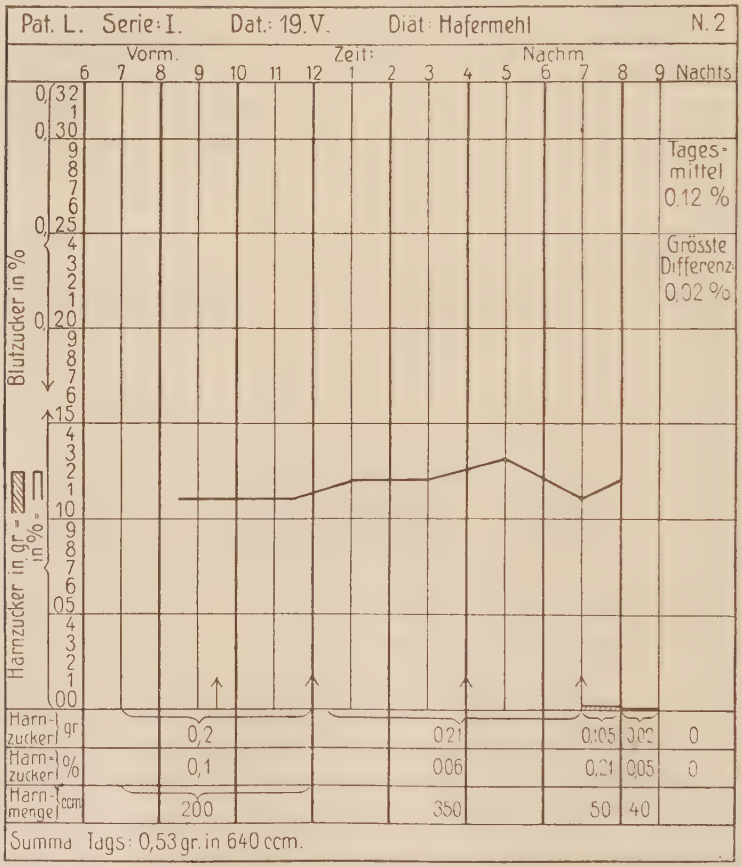
Es verursacht also die kohlehydratreiche Hafermehldiät ein bedeutendes Ansteigen des Blutzuckerspiegels, auch in der folgenden Nacht bleibt eine mäßige Hyperglykämie bestehen.

19. Mai Hafermehlsuppen um $9^1/_2$, 12, 4, 7 Uhr.

Blutzucker nüchtern 0,11 %, langsamer Anstieg auf 0,13 % um 5 Uhr p. m., um 7 Uhr wieder auf 0,11 % herab und 8 Uhr abends 0,12 %.

Tagesmittel 0,12 %.

Harnzucker erst von 1 Uhr vorhanden, bis 9 Uhr abends 0,53 g in 640 ccm. Die nächste Nacht ohne Glykosurie.



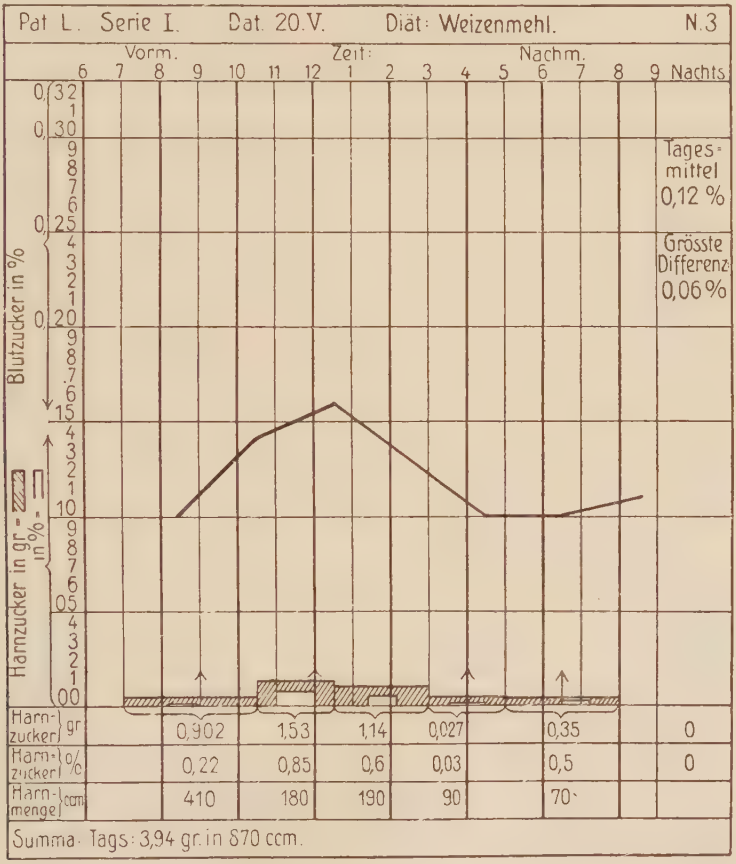
Also heute, nach der gestrigen Hafermehlkost, ein schon ans Pathologische grenzende Nüchternwert; aber trotz dieses viel höheren Ausgangswertes steigt heute bei gleicher Kost der Blutzuckerspiegel weniger als gestern an, er zeigt ein viel ruhigeres Verhalten. Auch die Glykosurie ist geringer als gestern.

20. Mai Weizenmehlsuppen um 9, 12, 4, $6^1/_2$ Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,10 %; steigt auf 0,16 % um $^1/_2$ 1 Uhr, zurück dann auf 0,10 % um $^1/_2$ 5—$^1/_2$ 7 Uhr, um $^1/_2$ 8 Uhr 0,11 %.

Tagesmittel 0,12 %.

Harnzucker von 9 Uhr a. m. bis 8 Uhr p. m. 3,94 g in 870 ccm. Die folgende Nacht ohne Glykosurie.

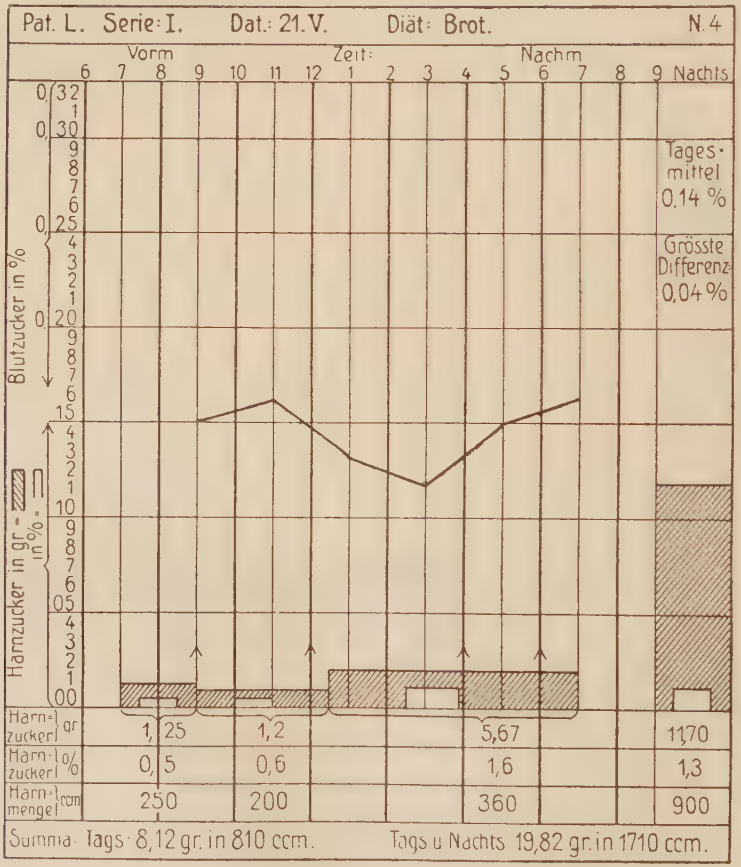


Von einem hohen, aber noch eben normalen Nüchterwert ausgehend, erfolgt ein ähnlicher Anstieg, Abfall und Wiederanstieg des Blutzuckerspiegels wie am ersten Hafermehltage, auch dasselbe Tagesmittel = 0,12 % resultiert wieder. In der nächsten Nacht steigt jedoch der Blutzuckergehalt diesmal an, während er in den zwei früheren Nächten, wenn auch nur wenig, absank. Wahrscheinlich ist dieser Anstieg nicht auf Rechnung der Kost allein zu setzen. Der Kranke nahm abends die Suppe nur ungern und er-

brach nach Einnahme der letzten Portion einen Teil derselben. Die Höhe der Blutzuckerwerte in der Nacht steht möglicherweise hiermit im Zusammenhang. Auch die Glykosurie tagsüber ist stärker als an den Vortagen und erstreckt sich zum ersten Male über fast den ganzen Tag.

21. Mai Brot um 9, 12, 4, 6 Uhr.

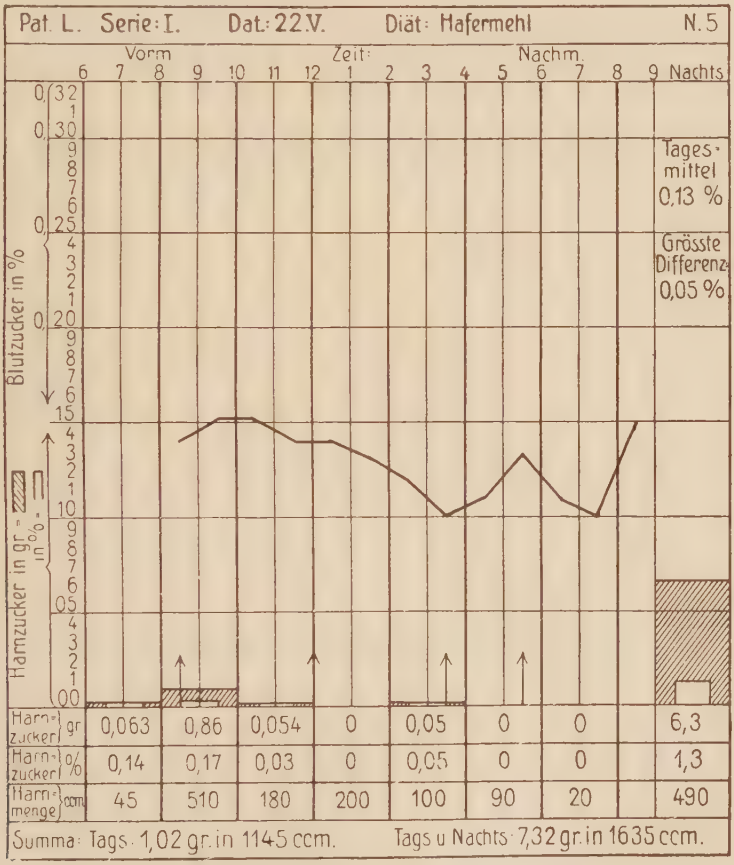
Blutzucker nüchtern 0,15 %, um 11 Uhr 0,16 %, dann herab bis auf 0,12 % um 3 Uhr, danach wieder Anstieg auf 0,16 % um 7 Uhr p. m. Daraus resultiert ein höheres Tagesmittel von 0,145 %.



Harnzucker: den ganzen Tag über Glykosurie, 8,12 g in 810 ccm. Auch in der folgenden Nacht noch Glykosurie, 11,70 g in 900 ccm.

Der heutige Tag beginnt also nach dem Ansteigen des Blutzuckerspiegels in der letzten Nacht mit einem sehr hohen Nüchtern-

werte, auf den ein geringer Anstieg, dann ein stärkerer Abfall, und gegen Abend wieder die Rückkehr zur Höhe des ersten Anstieges erfolgt. Auch die Glykosurie ist heute bedeutend höher als gestern und zum ersten Male tritt auch während der Nacht eine Glykosurie und zwar in recht starkem Maße ein. Der Blutzuckerspiegel sinkt jedoch über Nacht ein wenig, wohl infolge der starken Glykosurie.



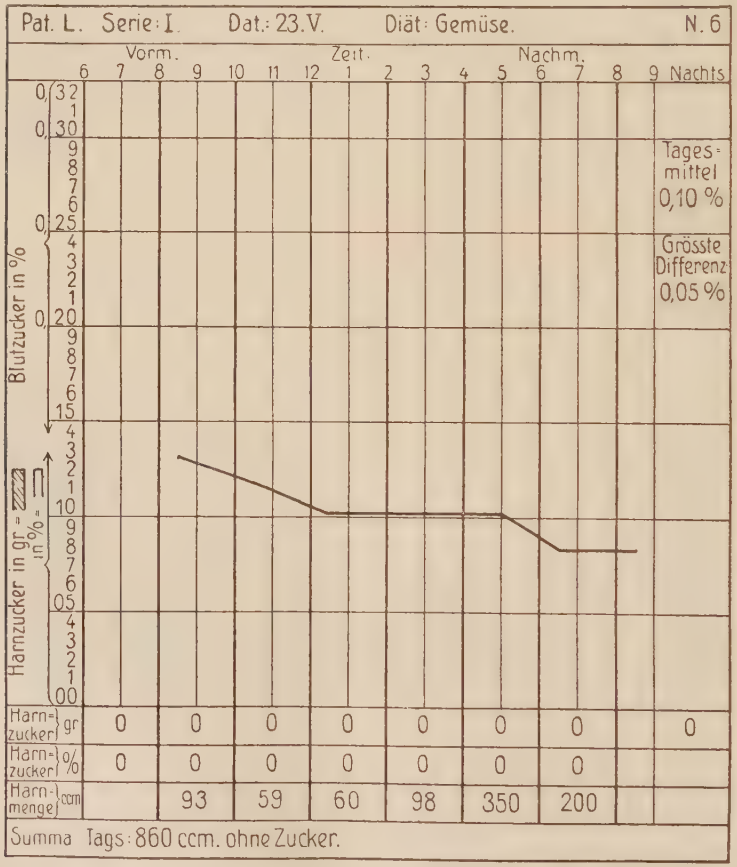
22. Mai Hafermehlsuppen um 9, 12, 3 $^1/_2$ und 5 $^1/_2$ Uhr. Aus Versehen werden jedesmal nur halbe Portionen gegeben, die somit übrig gebliebene Tageshälfte wird um 7 Uhr abends auf einmal genommen.

Blutzucker nüchtern 0,14 %; herauf auf 0,15 % um $^1/_2$ 10 und $^1/_2$ 11, herab dann auf 0,10 % um $^1/_4$ 4 Uhr, um $^1/_2$ 6 Uhr wieder auf 0,13 %, $^1/_2$ 8 Uhr wieder 0,10 %, und nochmals auf 0,15 % herauf um $^1/_2$ 9 Uhr.

Tagesmittel 0,13 %.

Harnzucker: tagsüber von 1—3 Uhr keine Glykosurie. In der übrigen Zeit nur 1,02 g. In der folgenden Nacht jedoch 6,3 g in 490 ccm.

Heute also nach einem recht hohen Nüchternwerte tagsüber im ganzen eine Abnahme der Hyperglykämie und nur sehr geringe Glykosurie, wohl als Folge der versehentlich geringeren Mehlzufuhr, die nur die Hälfte der vorgesehenen Mengen betrug. Als aber abends die zweite Hälfte noch eingenommen wird, steigt sofort der Blutzuckerspiegel an und es tritt in der Nacht auch eine starke Glykosurie auf, infolge davon der Blutzuckerspiegel im Laufe der Nacht wieder etwas sinkt.



23. Mai Gemüse um $^1/_2$ 1 und 6 Uhr, dazu je 2 Eier um 10 und $^1/_2$ 4 Uhr.

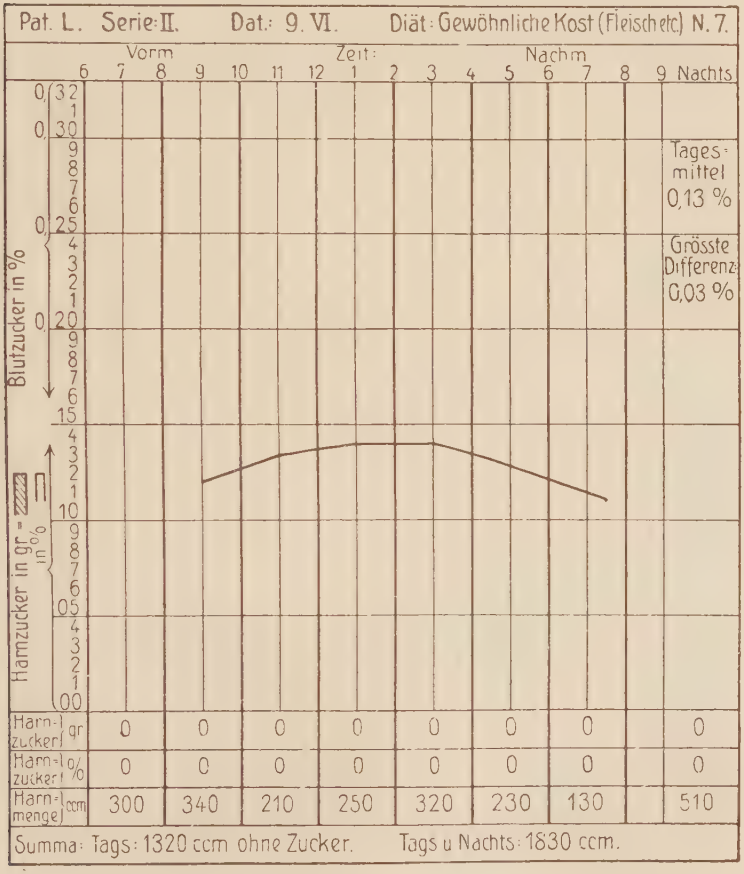
Blutzucker: nüchtern 0,13 %, dann Abfall auf 0,10 % um $^1/_2$ 1,

auf 0,10 konstant bleibend bis $^1/_2$ 5 Uhr, weiter herab auf 0;08 % um $^1/_2$ 7 Uhr, dort verbleibend bis $^1/_2$ 9 Uhr.

Tagesmittel 0,10 %.

Harnzucker: den ganzen Tag und die folgende Nacht keine Glykosurie.

Der kohlehydratarme Gemüsetag zeigt uns also einen starken Abfall der Hyperglykämie bis zum Normalen, dabei bleibt jegliche Glykosurie aus: im ganzen das typische Bild des Gemüsetages.



Pat. L. Serie II vom 9.—16. Juni inklusive.

9. Juni. Am ersten Tage dieser Serie bekam Pat. noch die gewöhnliche Kost, aus Fleisch, Eiern, Gemüse bestehend, dann am 10. Juni Hafermehl, am 11. Weizenmehl, am 12. Brot, am 13. Gemüse, am 14. Weizenmehl, am 15. Haferflocken, am 16. Kartoffeln.

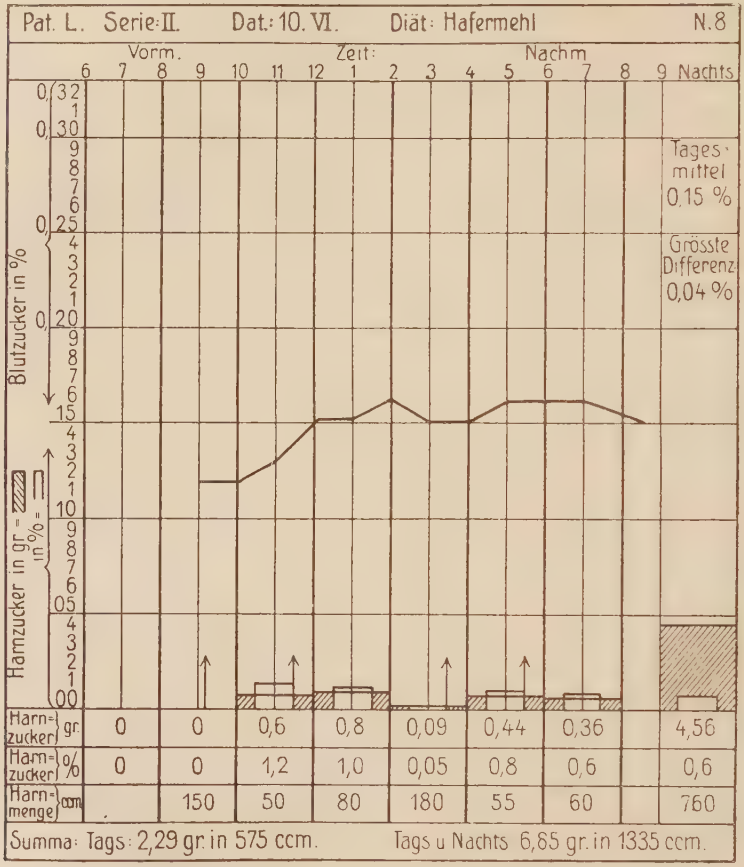
9. Juni gewöhnliche Kost um $9^1/_2$, 12, 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,12 %, um 1 und 3 Uhr 0,14 %, dann herab auf 0,11 % um ½ 8 Uhr p. m.

Tagesmittel 0,13 %.

Harnzucker: tagsüber und in der folgenden Nacht keine Glykosurie.

Demnach ein sehr ruhiges Verhalten des Blutzuckerspiegels bei gewöhnlicher Fleischfettkost.



10. Juni Hafermehlsuppen um 9 ¼, ½ 12, ½ 4, ⅙ 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,12 %, Anstieg auf 0,16 % um ½ 2 Uhr, von da ab stets zwischen 0,16 % und 0,15 %, bis abends 8 Uhr 0,15 %.

Tagesmittel 0,15 %.

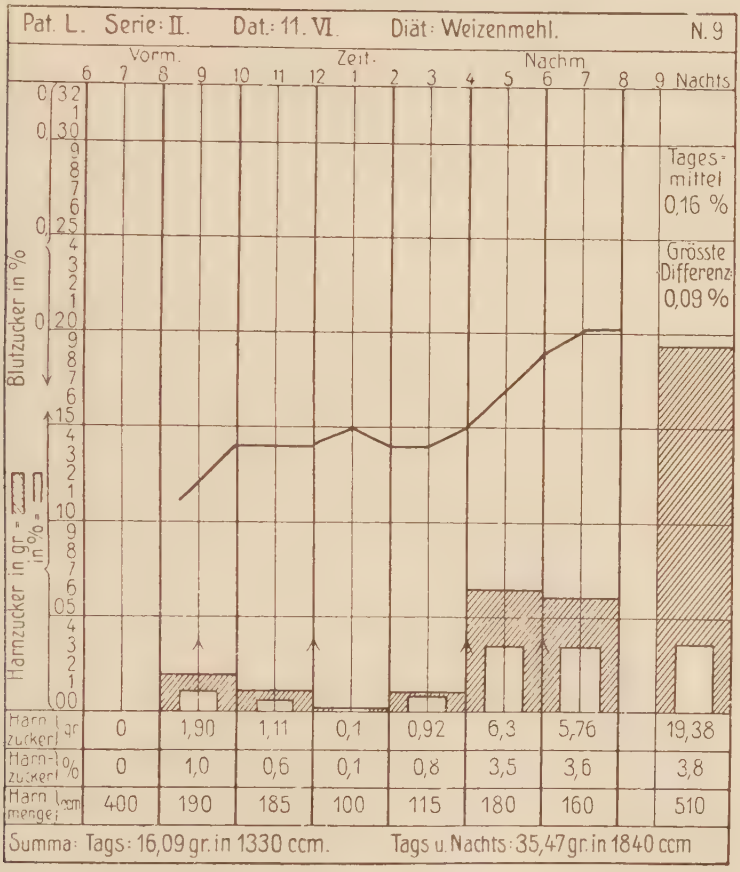
Harnzucker: von 10 Uhr ab Glykosurie, 2,29 g bis 8 Uhr p. m., in der folgenden Nacht 4,65 g.

Also heute von einem relativ niedrigen Nüchternwerte aus ein kräftiger Anstieg und dann ziemlich konstantes Verhalten auf der einmal erreichten Höhe, so daß ein recht hohes Tagesmittel resul-

tiert. Dabei tagsüber nur geringe, in der nächsten Nacht stärkere Glykosurie, bei der auch der Blutzuckergehalt nachts wieder abnimmt.

11. Juni Weizenmehlsuppen um 9, 12, 4, 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,11 %, darauf ein fast stetes Ansteigen bis um 7 Uhr abends auf 0,20 % hinauf, um 8 Uhr noch auf derselben Höhe!



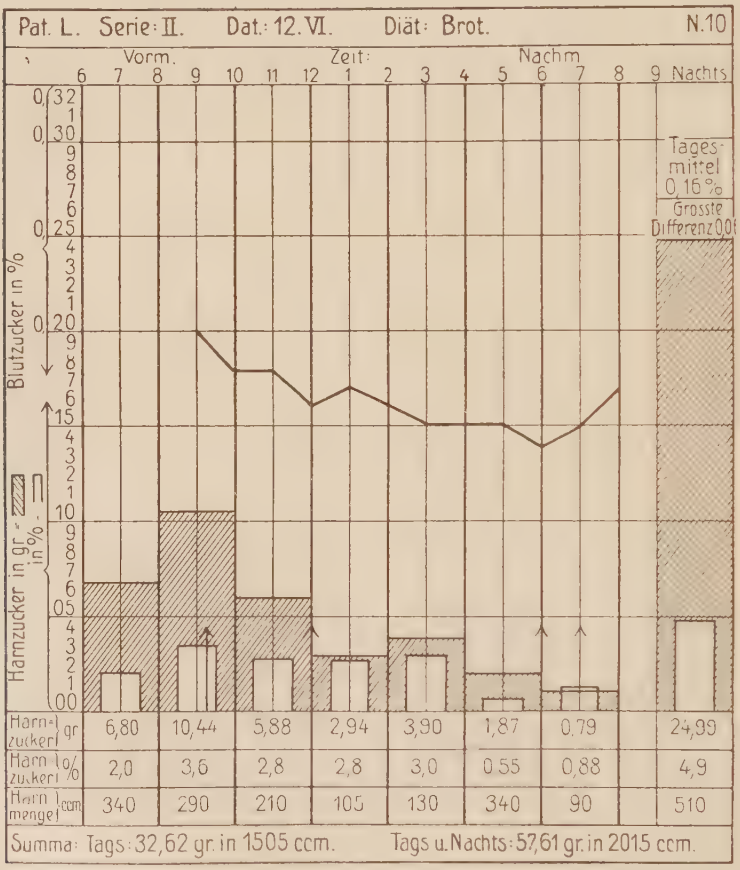
Tagesmittel 0,16 %.

Harnzucker: erst von 9 Uhr a. m. ab Glykosurie, 16,09 g bis 8 Uhr p. m. In der folgenden Nacht noch 19,38 g.

Wie am Weizenmehltage der I. Serie, haben wir auch hier einen starken Anstieg des Blutzuckergehaltes am Vormittage, der aber nicht von einem tiefen Absinken gefolgt wird, sondern heute, nach einer nur geringen Abwärtsschwankung, sich weiter zu viel

größerer Höhe, der höchsten bisher beim Patienten L. beobachteten, auf 0.20 %, erhebt, obwohl eine viel stärkere Glykosurie als am Weizenmehltage der I. Serie einsetzt. Auch in der nächsten Nacht eine noch etwas stärkere Glykosurie als am Tage, und trotzdem kein Sinken der Höhe des Blutzuckerspiegels.

12. Juni Brot um $9^1/_4$, 12, 6 und 7 Uhr. Die um 4 Uhr zu reichende Portion war irrtümlicherweise nicht gegeben worden, sie wurde daher um 7 Uhr nachgeholt.

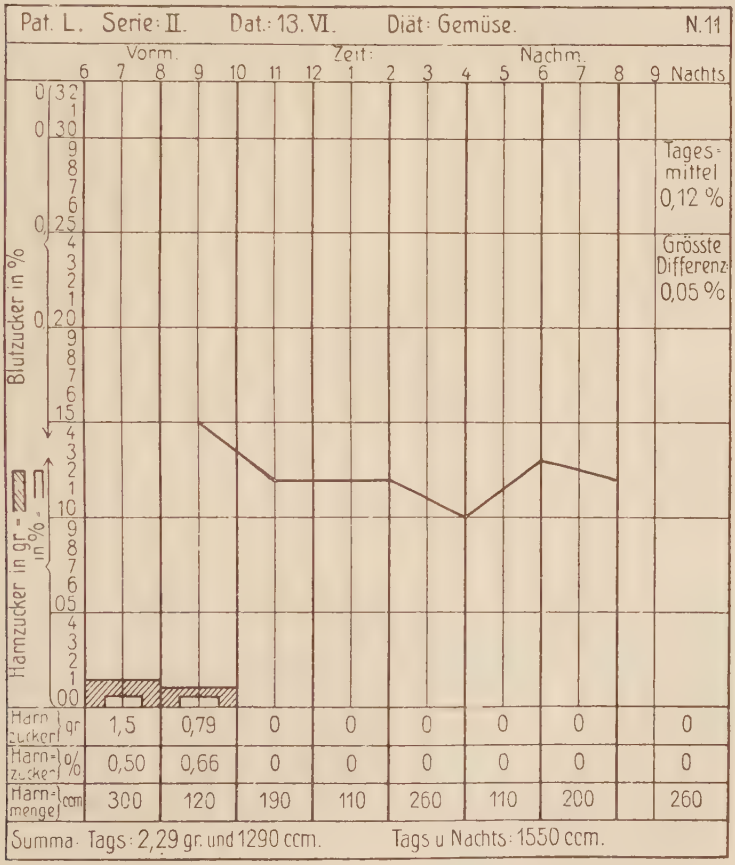


Blutzucker: nüchtern 0,20 %, von da ab durchweg, außer einer geringen Aufwärtsschwankung, ein Sinken des Blutzuckerspiegels auf 0,14 % um 6 Uhr, von wo aus er sich wieder auf 0,17 % um 8 Uhr p. m. erhebt. Tagesmittel 0,16 %.

Harnzucker: tagsüber 32,62 g, in der folgenden Nacht 24,99 g.

Von einem sehr hohen Nüchternwerte ausgehend, sinkt der

Blutzuckerspiegel während des größten Teiles des Tages, steigt aber abends wieder deutlich an: im ganzen also ein ähnliches Verhalten wie am Brottage der I. Serie, wobei freilich heute der Blutzuckergehalt durchweg und mithin das Tagesmittel deutlich höher sind als dort. Auffallend ist die überaus starke Glykosurie tagsüber wie auch in der folgenden Nacht, die stärkste beim Patienten L. in beiden Serien beobachtete Glykosurie; ähnlich tritt am Brottage der I. Serie die stärkste Glykosurie dieser Periode ein.



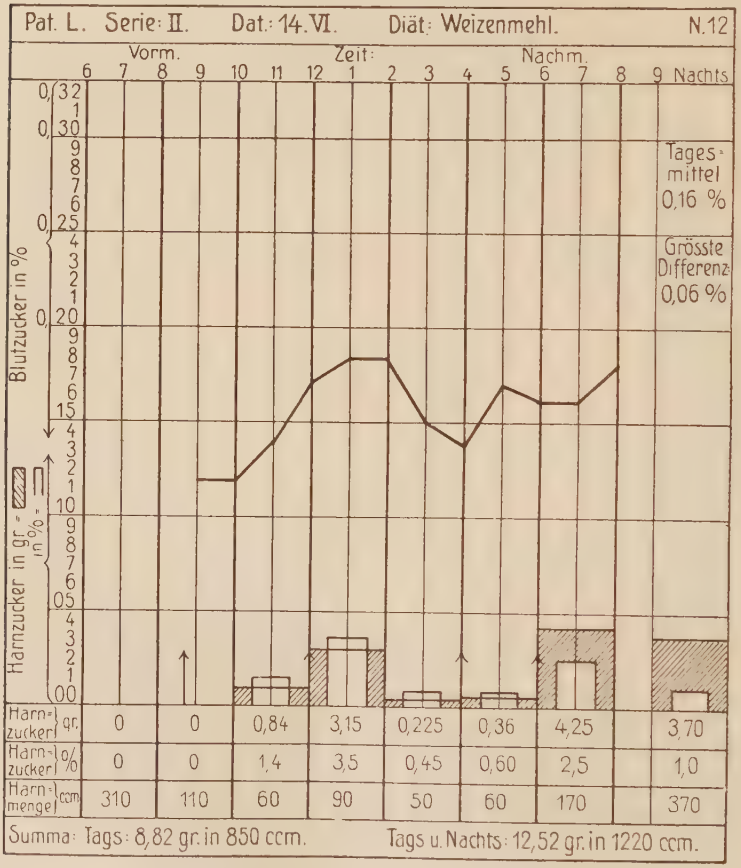
13. Juni Gemüse um 12 und 6 Uhr, Eier um $9^1/_4$ und 4 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,15 %, herabsinkend auf 0,10 % um 4 Uhr, herauf auf 0,13 % um 6 Uhr und um 8 Uhr 12 %.

Tagesmittel 0,12 %.

Harnzucker: nur bis 10 Uhr a. m., Glykosurie 2,29 g, von 10 Uhr a. m. ab und auch in der folgenden Nacht keine Glykosurie mehr.

Trotz der sehr starken Glykosurie in der letzten Nacht haben wir dabei nur ein geringes Sinken des Blutzuckerspiegels, so daß wir heute mit einem recht hohen Nüchternwert beginnen. Die kohlehydratarme Kost bewirkt dann ein kräftiges Sinken der Hyperglykämie, jedoch bringt der Nachmittag wieder einen geringen Anstieg. Es resultiert ein für diese Serie recht niedriges Tagesmittel, freilich höher als am Gemüsetage der I. Serie.



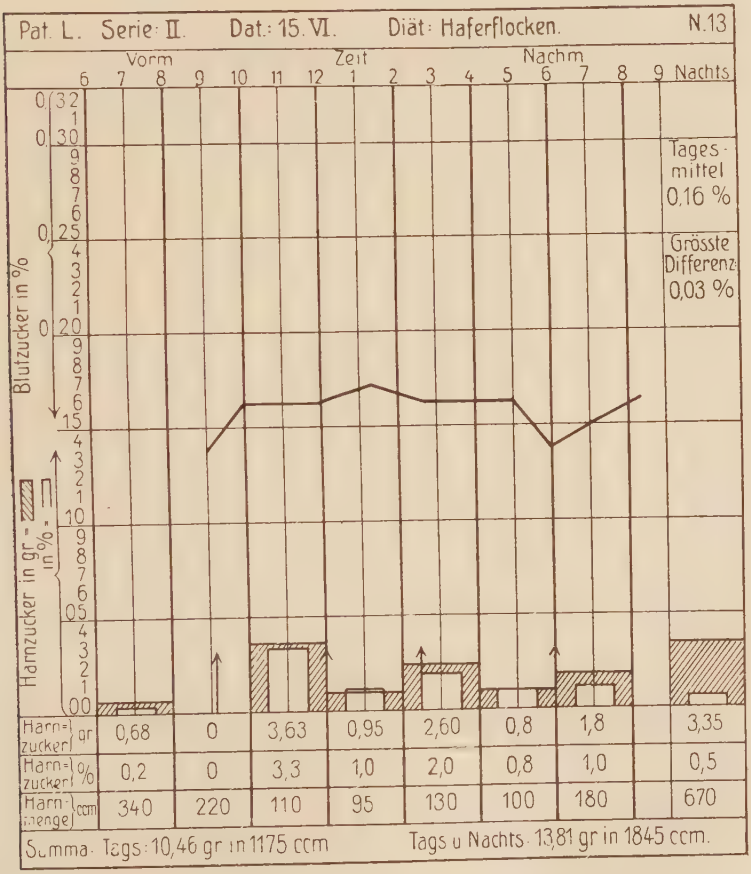
14. Juni Weizenmehlsuppen um $9^3/_4$, 12, 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,12 %, empor auf 0,18 % um 1 und 2 Uhr, herab auf 0,14 % um 4 Uhr, bis um 8 Uhr p. m. wieder auf 0,18 % ansteigend.

Tagesmittel 0,16 %.

Harnzucker: von 10 Uhr a. m. auftretend bis 8 Uhr p. m. 8,82 g, dazu in der folgenden Nacht noch 3,7 g.

Am heutigen Weizenmehltage also wieder zunächst ein kräftiger Anstieg, dann Abnahme und wieder abendlicher Anstieg des Blutzuckergehaltes, darin dem 1. Weizenmehltage in I. Serie am 20. Mai ähnlich, nur daß heute die Abnahme geringer, der letzte Anstieg aber größer ist als damals, so daß ein höheres Tagesmittel, gleich dem des 1. Weizenmehltages der II. Serie, am 11. Juni resultiert. Die Glykosurie ist diesmal aber viel geringer



als am 11. Mai, aber doch auch viel stärker als am 20. Mai. In der anschließenden Nacht sinkt der Blutzuckergehalt deutlich; während er nach den beiden anderen Weizenmehltagen konstant blieb oder sogar anstieg.

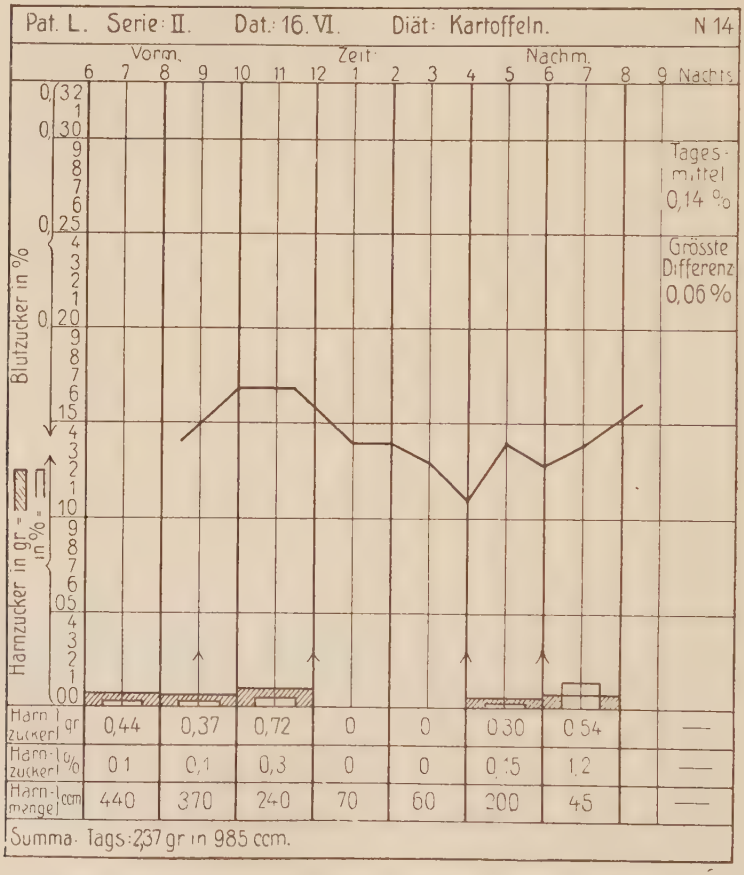
15. Juni Haferflockensuppen um 9 1/4, 12, 2 1/2 und 6 Uhr. Blutzucker: nüchtern 0,14 %, empor auf 0,17 % um 1 Uhr, ebenso

langsam wieder auf 0,14 % herab um 6 Uhr, um 8 1/4 Uhr wieder auf 0,16 %.

Tagesmittel 0,16 %.

Harnzucker: tagsüber 10,46 g, in der folgenden Nacht 3,35 g.

Im ganzen also ein relativ ruhiges Verhalten des Blutzuckerspiegels, einigermaßen ähnlich wie am Hafermehltage dieser Serie und dem 2. Hafermehltage der I. Serie. Die Glykosurie ist heute jedoch viel stärker als an den früheren Hafermehltagen.



16. Juni Kartoffeln um 9, 12, 4, 6 Uhr.

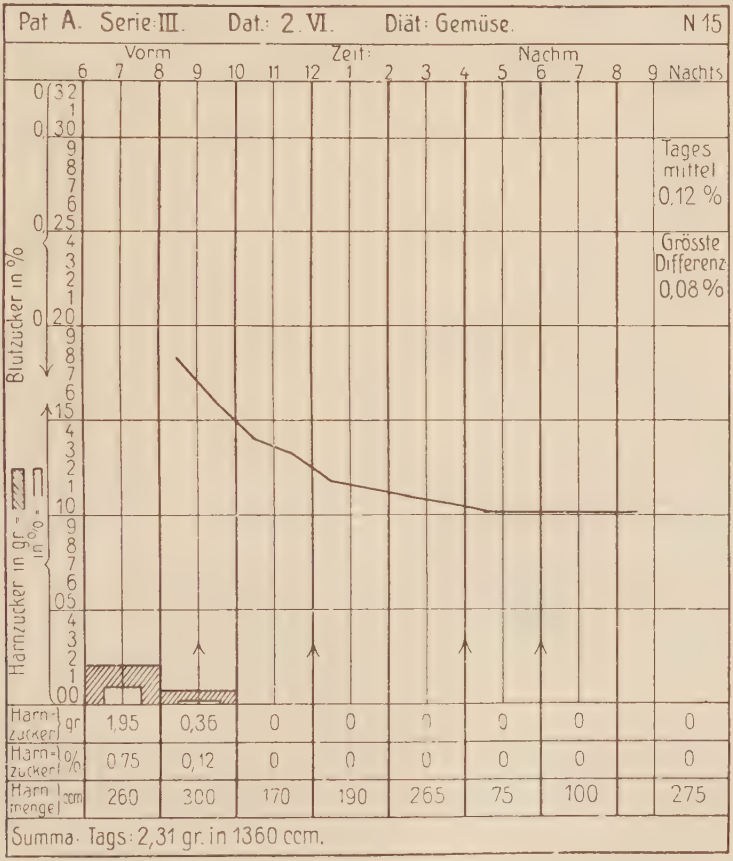
Blutzucker: nüchtern 0,14 %, um 10 und 11 Uhr 0,17 %, herab dann auf 0,11 % um 4 Uhr, von wo aus wieder ansteigend auf 0,16 % um 1/2 9 Uhr p. m.

Tagesmittel 0,14 %.

Harnzucker: tagsüber 2,37 g, zeitweilig, von 12—4 Uhr, keine Glykosurie.

Bei Kartoffeldiät zeigt sich aber eine durchweg niedrige Blutzuckerkonzentration, nächst dem am Gemüsetage und am 1. Tage das niedrigste Tagesmittel. Auch die Glykosurie ist sehr gering.

Patientin A. Serie III vom 2.—6. Juni. Ein 17jähriges Mädchen in sehr gutem Ernährungszustande. Seit 2 Jahren diabetisch, ohne Beschwerden, kommt zwecks Beobachtung in die Klinik. An den dieser Serie vorhergehenden Tagen hatte Patientin folgende Blutzuckerwerte: Am 29. Mai morgens nüchtern 0,18 %, am 30. Mai nüchtern



0,19 %, am 1. Juni 0,18 %. Die Glykosurie betrug an diesen Tagen durchweg 0,1 %. Am 2. Juni erhält Patientin Gemüsekost, am 3. Juni Weizenmehl-, am 4. Juni Hafermehl-, am 5. Juni Kartoffeldiät und am letzten Tage, am 6. Juni, wieder Gemüsekost.

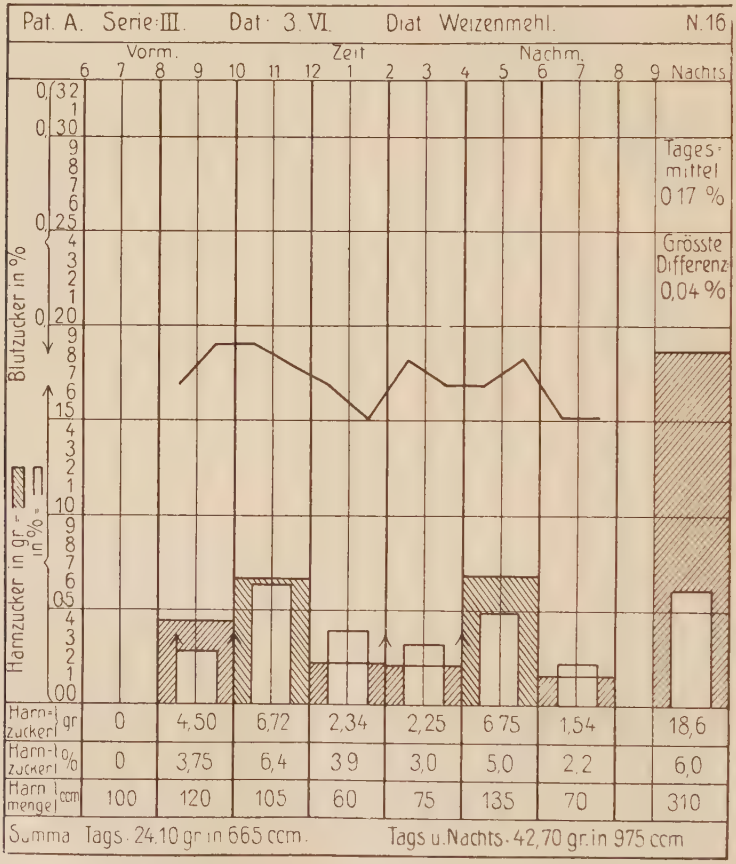
2. Juni Gemüse um 12 und 6 Uhr, Eier um 9 und 4 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,18 %, von da stetig abfallend auf 0,09 % um $^1/_2$7 Uhr p. m., um $^1/_2$8 Uhr 0,10 %.

Tagesmittel 0,12 %.

Harnzucker: nur bis 9 Uhr a. m. 2,3 g, von da ab und auch in der nächsten Nacht keine Glykosurie.

Somit heute das typische Bild des Gemüsetages mit einem sehr starken Sinken des Blutzuckerspiegels und baldigem Aufhören der Glykosurie. In der folgenden Nacht aber steigt der Blutzuckergehalt wieder beträchtlich an.



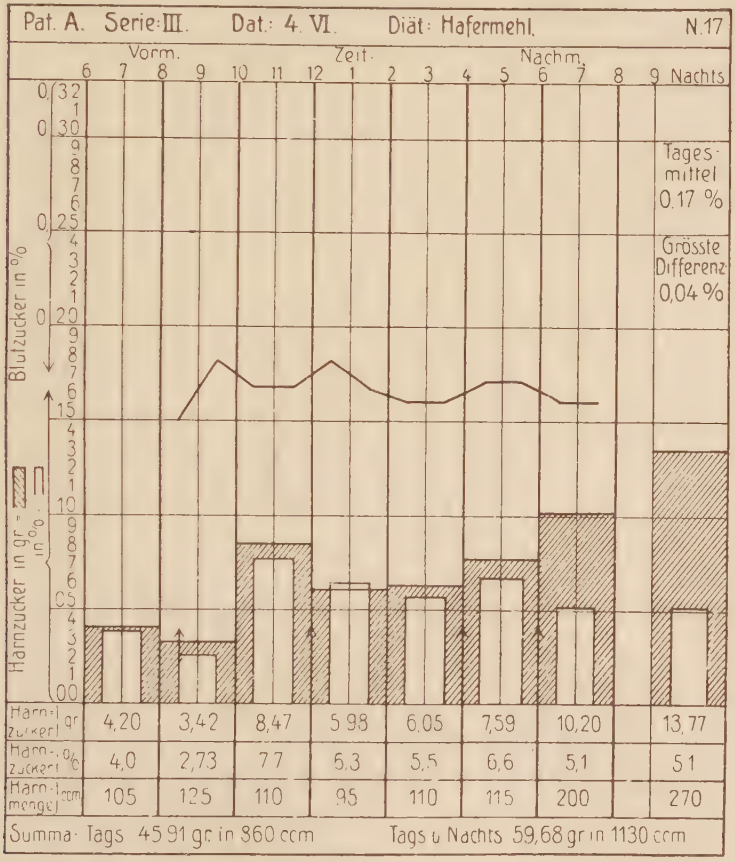
3. Juni Weizenmehlsuppen um ½ 9, 10, 2 und 4 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,17 %, auf 0,19 % empor um ½ 10 und ½ 11 Uhr, darauf herab auf 0,15 % um ½ 2 Uhr, um ½ 3 Uhr wieder auf 0,18 %, nach einer leichten Abwärtsschwankung nochmals 0,18 % um ½ 6 Uhr, herab dann auf 0,15 % um ½ 7 und ½ 8 Uhr.

Tagesmittel 0,17 %.

Harnzucker: tagsüber 24,10 g, in der folgenden Nacht 18,60 g.

Der heutige Weizenmehltag zeigt also nur eine geringe Erhebung des Blutzuckerspiegels über den Ausgangswert und überhaupt ein relativ ruhiges Verhalten, ganz anders wie die Weizenmehltage des Patienten L. Dabei ist aber das Tagesmittel und die Glykosurie stärker als beim Patienten L. Während der anschließenden Nacht hält sich der Blutzuckerspiegel konstant.



4. Juni Hafermehlsuppen um $^1/_4$ 9, 12, $^1/_2$ 4 und 6 Uhr.
Blutzucker: nüchtern 0,15 %, dann Anstieg auf 0,19 % um $^1/_2$ 11 Uhr, von da langsamer Abstieg unter mäßigen Auf- und Abschwankungen bis auf 0,16 % um $^1/_2$ 9 Uhr p. m.
Tagesmittel 0,17 %.
Harnzucker: tagsüber 45,91 g, in der folgenden Nacht noch 13,77 g.

Im ganzen ein ähnliches, ziemlich ruhiges Verhalten des Blutzuckerspiegels wie gestern, auch das gleiche Mittel. Dabei aber

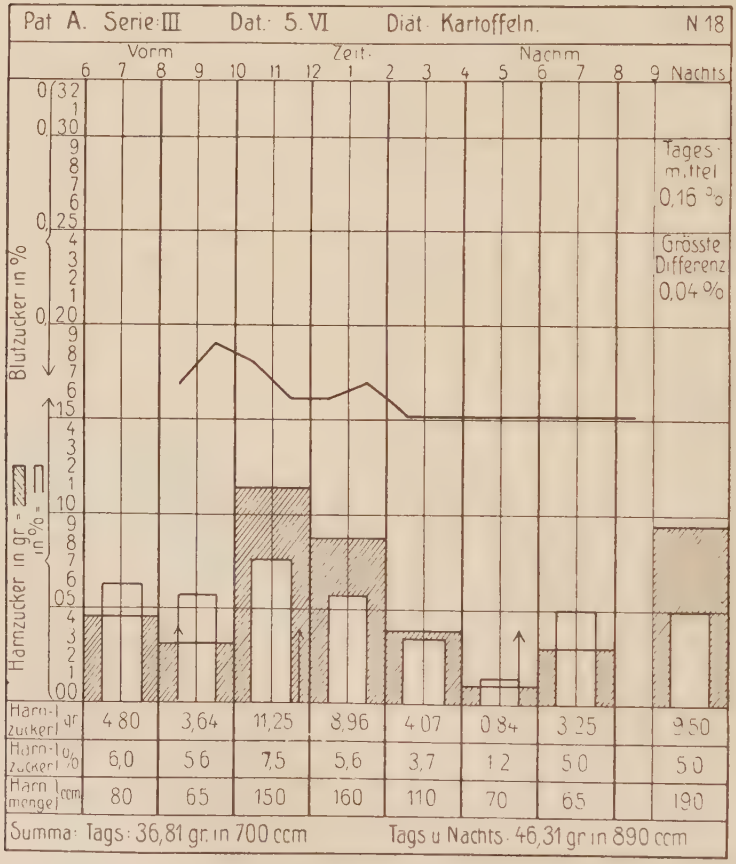
eine bedeutend stärkere Glykosurie als gestern. Nachts über verhält sich der Blutzuckerspiegel ziemlich konstant.

5. Juni Kartoffeln um $^1/_2$ 9, $^1/_2$ 12 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,17 %, um $^1/_2$ 10 Uhr auf 0,19 % gestiegen, dann herab auf 0,15 % um $^1/_2$ 3 Uhr, von da ab bis $^1/_2$ 9 Uhr p. m. konstant auf 0,15 % verbleibend.

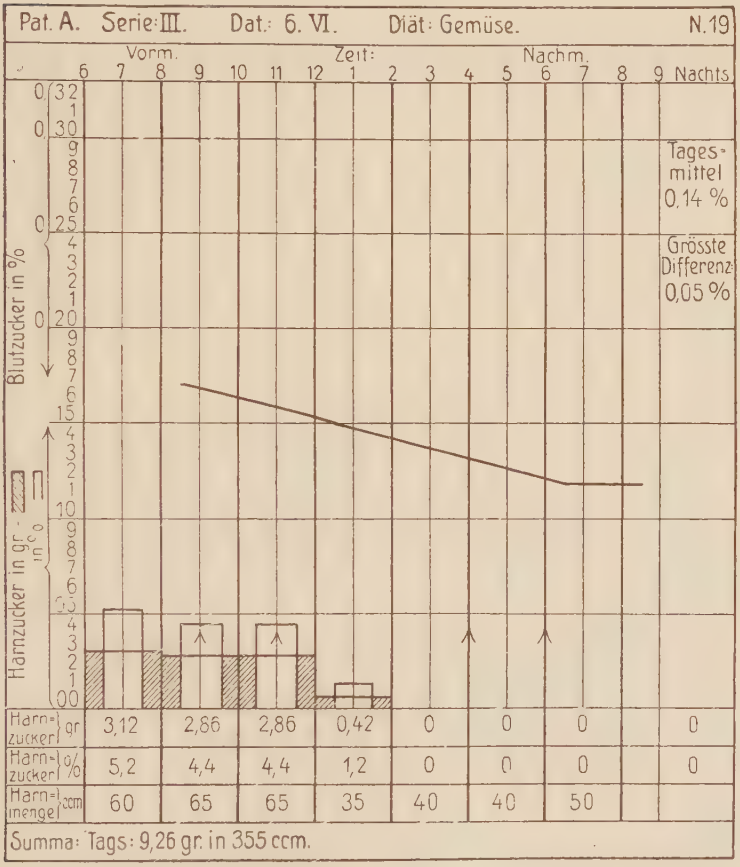
Tagesmittel 0,16 %.

Harnzucker: tagsüber 36,81 g, dazu in der nächsten Nacht noch 9,50 g.



Heute also ein anfangs ähnliches, dann aber noch konstanteres Verhalten des Blutzuckerspiegels als gestern, wobei das Tagesmittel heute etwas niedriger ausfällt, auch die Glykosurie ist niedriger als gestern.

6. Juni Gemüse um 11 und 6 Uhr, Eier um 9 und 4 Uhr.
Blutzucker: nüchtern 0,17 %, von da stetes Sinken bis auf 0,12 % um $^1/_2$7 und $^1/_2$9 Uhr p. m.
Tagesmittel 0,14 %.
Harnzucker: nur bis 2 Uhr p. m. Glykosurie 9,26 g.



Wiederum also das gewohnte Bild bei Gemüsekost mit starkem Sinken des Blutzuckergehaltes und Glykosurie.

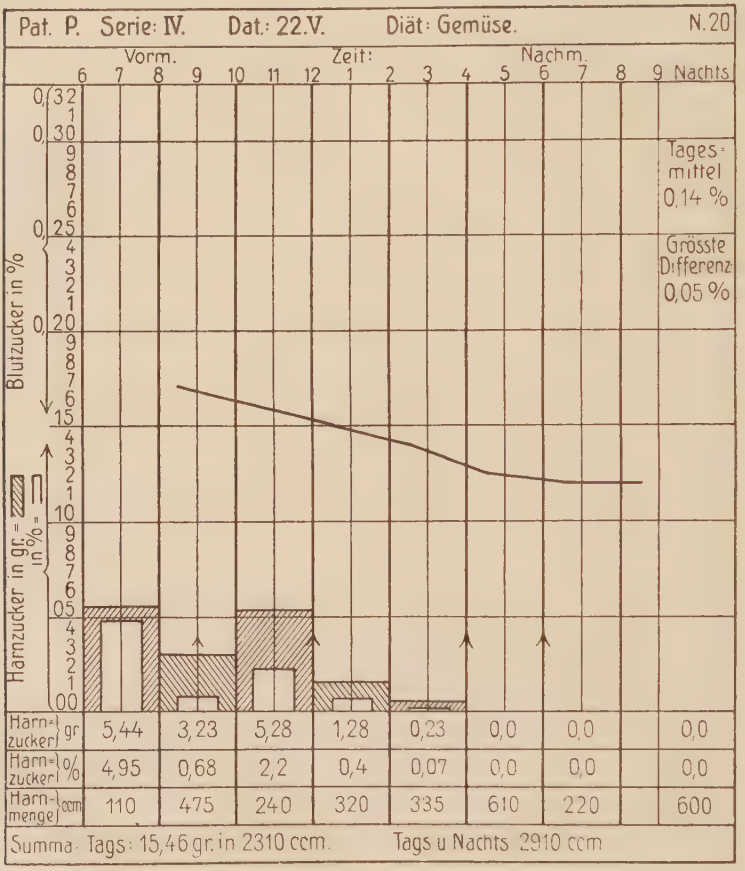
Patient P. Serie IV vom 22.—31. Mai. 16jähriger Mann, mittelgroß und mittelstark, in mäßigem Ernährungszustande, seit 3 Jahren diabetisch und in dauernder Behandlung in der Klinik, wo er mit leichterer Wärterarbeit beschäftigt wird. Die Diätfolge in dieser Serie ist diese: Am 22. Mai Gemüse, am 23. und 24. Haferflockensuppen, am 25. wieder Gemüse, am 26. und 27. Weizenmehlsuppen, am 28. wieder Gemüse, am 29. und 30. Kartoffeln und zum Schluß am 31. nochmals Gemüse.

22. Mai Gemüse um 12 und 6 Uhr, Eier um 9 und 4 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,17 %, von da steter Abfall bis auf 0,12 % um ½ 7 und ½ 9 Uhr p. m.

Tagesmittel 0,14 %.

Harnzucker: bis um 4 Uhr p. m. 15,46 g, von 4 Uhr ab und in der nächsten Nacht keine Glykosurie.



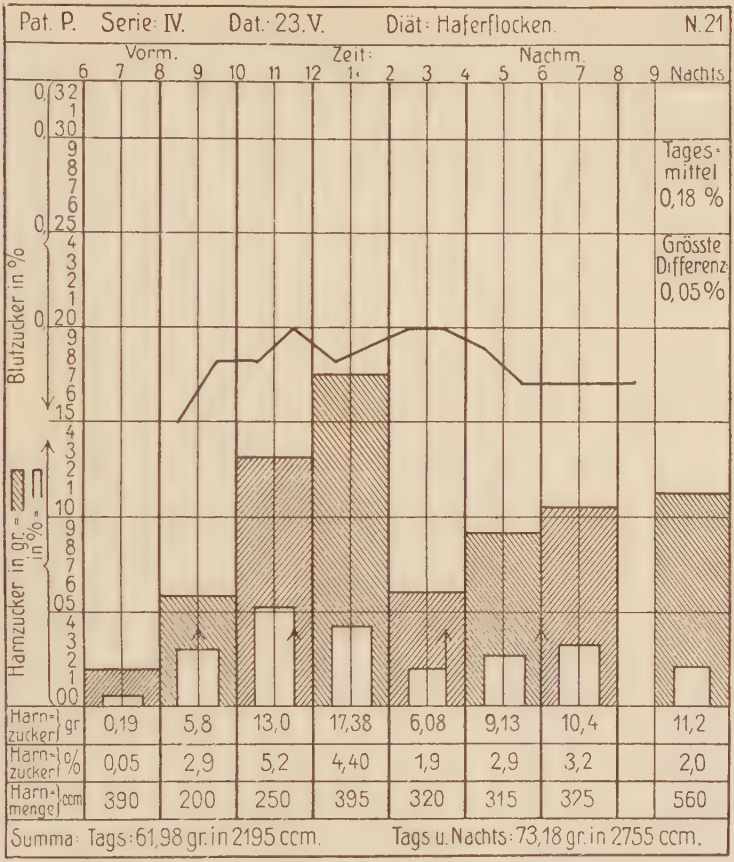
Mithin das typische Bild des Gemüsetages; in der folgenden Nacht steigt der Blutzuckerspiegel deutlich an.

23. Mai Haferflockensuppen um 9, ½ 12, ½ 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,15 %, um ½ 12 Uhr auf 0,20 % gestiegen, um ½ 3—½ 4 Uhr wieder — nach einem mäßigen Absinken — auf 0,20 %, von da herab auf 0,17 % um ½ 6 Uhr, dort konstant bis ½ 9 Uhr bleibend.

Tagesmittel 0,18 %.

Harnzucker: tagsüber 61,98 g, dazu in der nächsten Nacht noch 11,20 g.



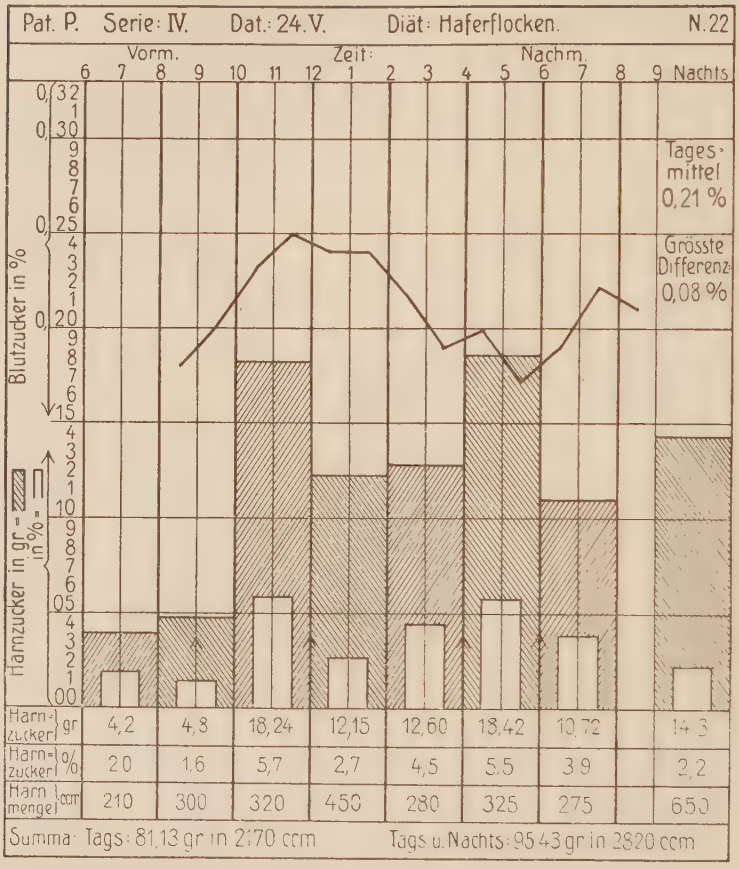
Im Vergleich zu den entsprechenden Tagen bei den Patienten L. und A. sind die Blutzuckerwerte recht hoch, dabei besteht eine sehr starke Glykosurie. Im ganzen aber zeigt, nach dem ersten Anstiege, der Blutzuckerspiegel nur mäßige Schwankungen; darin ist der heutige Tag dem Haferflockentage des Patienten L. etwas ähnlich. Über Nacht hält sich der Blutzuckerspiegel ziemlich konstant, wie aus dem Nüchternwerte des nächsten Tages zu schließen ist.

24. Mai wieder Haferflockensuppen um 9, 12, 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,18 %, von da aus steiler Anstieg auf 0,25 % um ½ 12 Uhr, danach sinkend auf 0,17 % um ½ 6 Uhr, dann wieder empor auf 0,22 % um ½ 8 Uhr p. m. und 0,21 % um ½ 9 Uhr.

Tagesmittel 0,21 %.

Harnzucker: tagsüber 81,13 g, dazu in der nächsten Nacht noch 14,3 g.



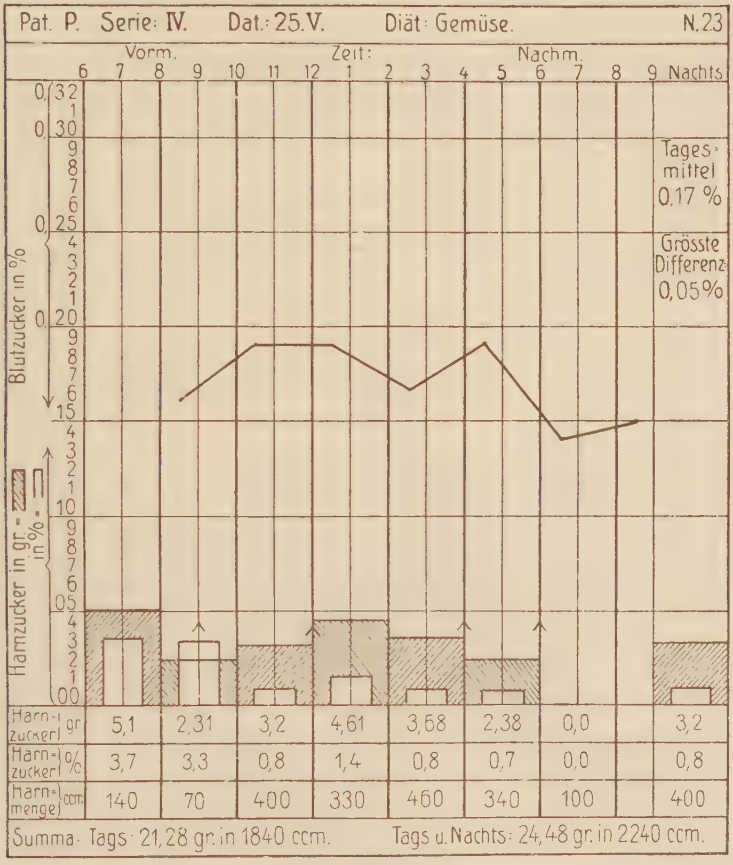
Heute also bei gleicher Diät und noch stärkerer Glykosurie doch eine viel stärkere Hyperglykämie und auch viel größere Schwankungen des Blutzuckerspiegels als gestern. In der anschließenden Nacht ist die Glykosurie nur wenig stärker als in der gestrigen Nacht, aber dabei fällt in jener der Blutzuckergehalt bedeutend, während er in dieser, der Vornacht, noch angestiegen ist.

25. Mai Gemüse um 12 und ½6 Uhr, Eier um 9 und 4 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,16 %, danach ein Anstieg auf 0,19 % um ½ 11 und ½ 1 Uhr, um ½ 3 Uhr 0,17 %, wieder 0,19 % um ½ 5 Uhr, dann Abfall auf 0,14 % um ½ 7 Uhr, um ½ 9 Uhr 0,15 %.

Tagesmittel 0,17 %.

Harnzucker: bis um 6 Uhr p. m. Glykosurie 21,18 g. Erst von 6 Uhr p. m. ab Zuckerfreiheit des Harnes. In der folgenden Nacht geringe Glykosurie, 3,20 g.



Am heutigen Gemüsetage ein recht unruhiges Verhalten und sogar deutliches Ansteigen des Blutzuckerspiegels über den Ausgangswert hinaus, so daß sogar das Tagesmittel höher als der Nüchternwert ist! Erst gegen Abend erfolgt ein deutliches Sinken der Glykämie und Verschwinden der Glykosurie, welch letztere aber in der Nacht dann wieder eintritt, wobei auch der Blutzuckergehalt wieder höher wird. Mithin ein recht atypischer Gemüsetag.

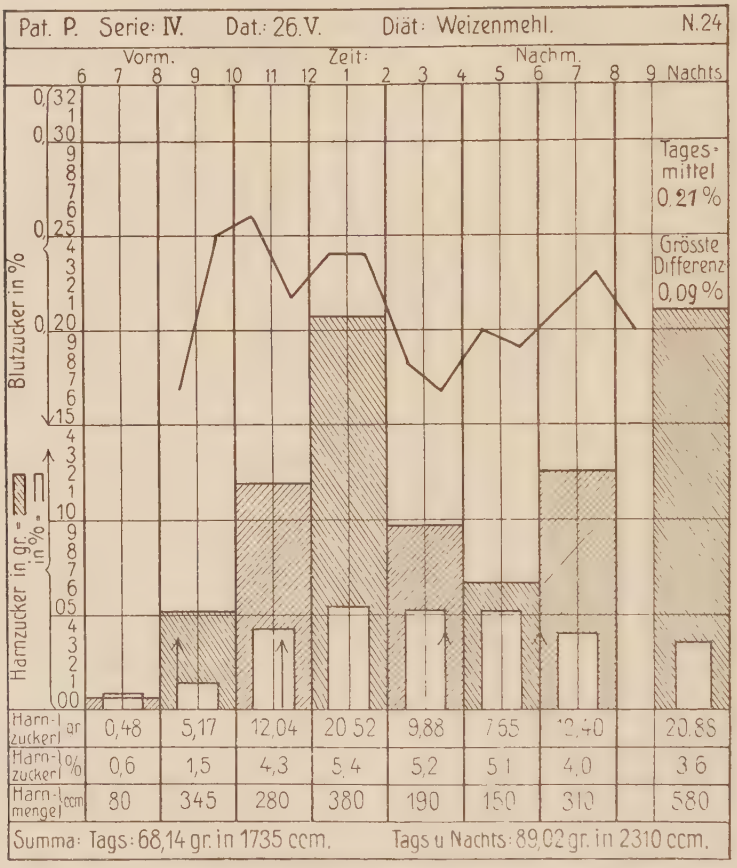
26. Mai Weizenmehlsuppen um $^1/_4$ 9, $^1/_4$ 12, $^1/_2$ 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,17 %, dann jäher Anstieg auf 0,26 % um $^1/_2$ 11 Uhr, herab auf 0,22 % um $^1/_2$ 12 Uhr, herauf auf 0,24 % um

½1 und ½2 Uhr, rasches Fallen auf 0,17 % um ¼4 Uhr, wieder empor auf 0,23 % um ½8 Uhr, und um ½9 Uhr 0,20 %.

Tagesmittel 0,21 %.

Harnzucker: tagsüber 68,14 g und dazu in der folgenden Nacht 20,88 g.

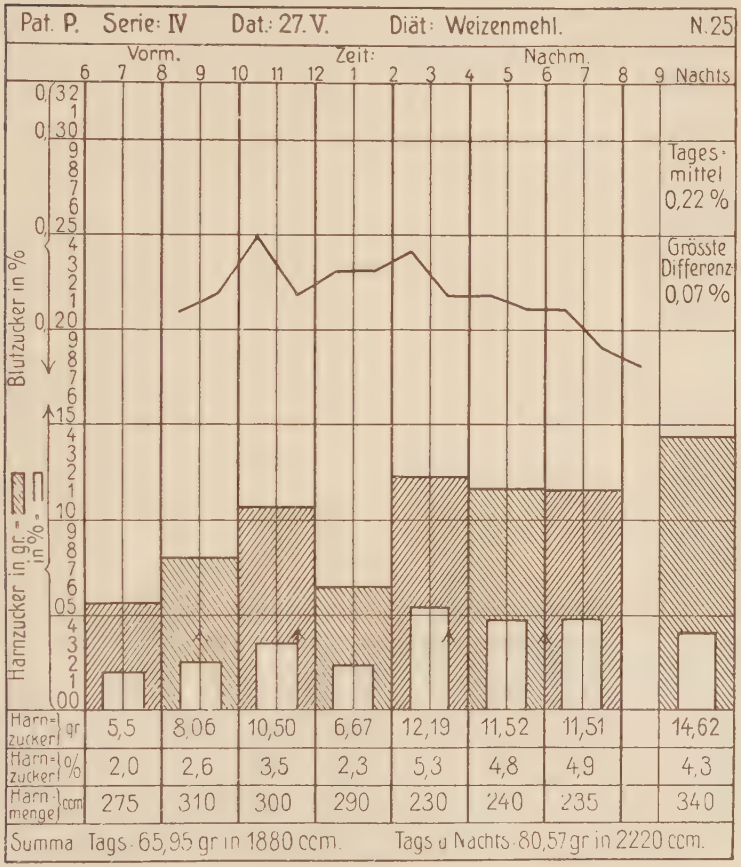


Das Verhalten des Blutzuckerspiegels heute gleicht sehr dem des 2. Haferflockentages am 24. Mai, auch die Glykosurie dieser beiden Tage ist von ähnlicher Stärke. Anders jedoch wie nach dem 2. Haferflockentage, steigt in der Nacht nach dem heutigen Tage der Blutzuckergehalt noch etwas an.

27. Mai wieder Weizenmehlsuppen um 9, ½12, ½4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,21 %, danach auf 0,25 % um ½11 Uhr, herab bis 0,22 % um ½12 Uhr, langsam auf 0,24 % herauf um ½3 Uhr, danach Abfallen auf 0,18 % um ½9 Uhr p. m.

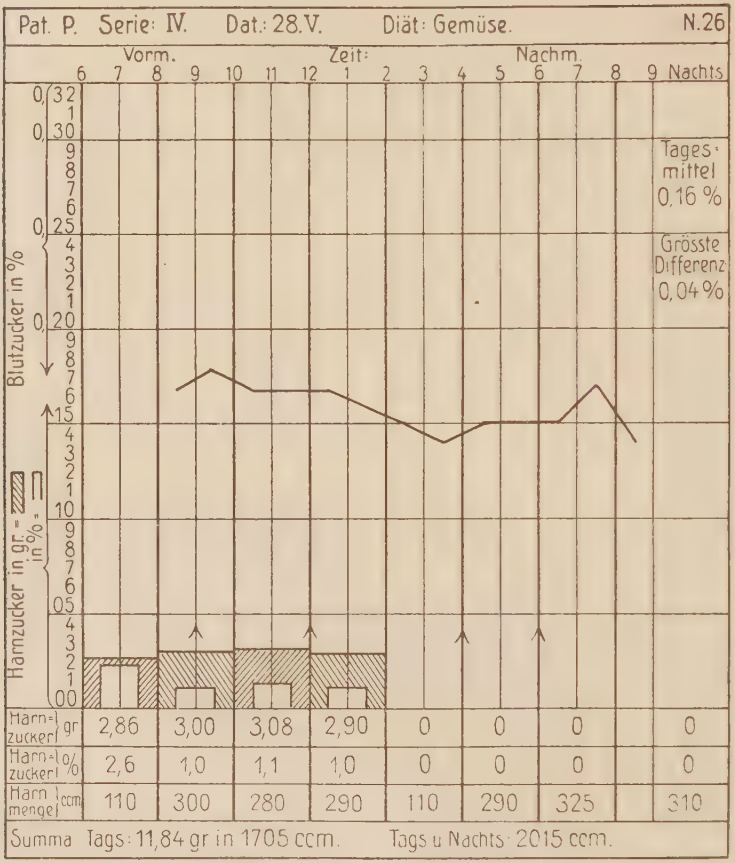
Tagesmittel 0,22 %.
Harnzucker: tagsüber 65,95 g, in der nächsten Nacht 14,62 g.



Von einem höheren Nüchternwert ausgehend steigt der Blutzuckerspiegel doch nicht ganz so hoch wie gestern an, sinkt aber dann auch nicht ganz so tief herab, sondern hält sich durchweg höher und ruhiger, so daß ein noch höheres Tagesmittel als gestern resultiert. Die Glykosurie ist etwas geringer als gestern. In der anschließenden Nacht sinkt der Blutzuckergehalt ein wenig.

28. Mai Gemüse um 12 und 6 Uhr, Eier um 9 und 4 Uhr.
Blutzucker: nüchtern 0,17 %, dann geringer Anstieg auf 0,18 % um ½ 10 Uhr, hierauf Sinken bis 0,14 % um ½ 4 Uhr, Anstieg dann auf 0,17 % um ½ 8 Uhr, um ½ Uhr p. m. herab auf 0,14 %,
Tagesmittel 0,16 %.

Harnzucker: tagsüber Glykosurie bis 2 Uhr p. m. 11,84 g, von 2 Uhr ab und auch in der folgenden Nacht keine Glykosurie mehr.



Der heutige Gemüsetag nimmt also eine gewisse Mittelstellung zwischen dem 1. und 2. Gemüsetage des Patienten P. ein; der Blutzuckerspiegel sinkt im ganzen wenigstens etwas unter den Nüchternwert und verhält sich wesentlich ruhiger als am 2. Gemüsetage. Über Nacht steigt der Blutzuckergehalt wieder deutlich an.

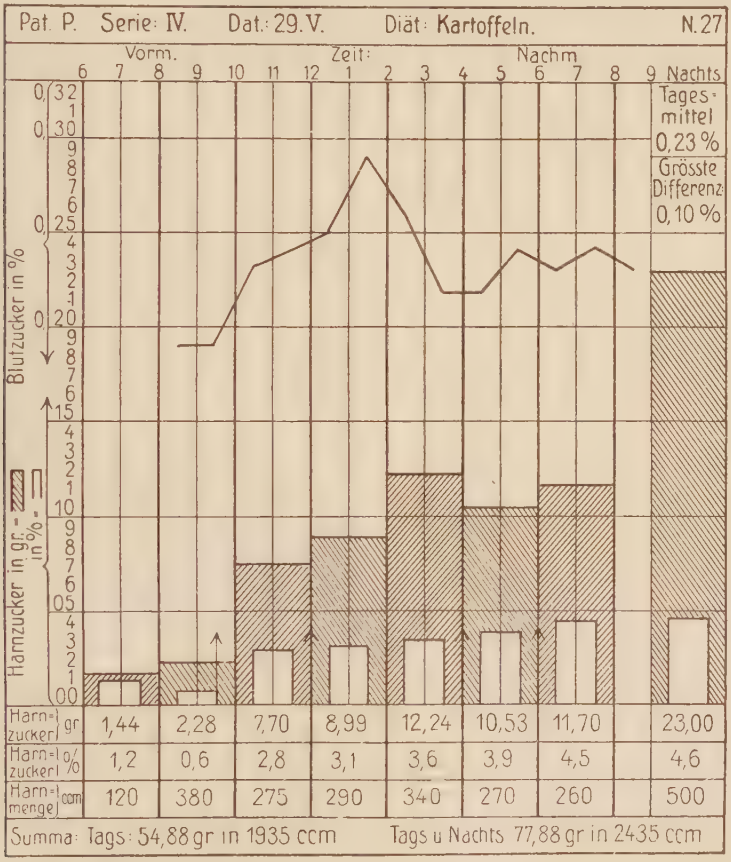
29. Mai Kartoffeln um $^1/_2$ 10, 12, 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,19 %, von da sehr starker Anstieg auf 0,29 % um $^1/_2$ 2 Uhr, rascher Abfall auf 0,22 % um $^1/_2$ 4 und $^1/_2$ 5 Uhr, mäßiger Anstieg mit leichten Schwankungen auf 0,23 % um $^1/_2$ 9 Uhr p. m.

Tagesmittel 0,23 %.

Harnzucker: tagsüber 54,88 g, in der Nacht darauf 23,0 g.

Bei Kartoffeldiät also hier sehr starker Anstieg und sehr große mittlere Höhe des Blutzuckerspiegels, starke Schwankungen des letzteren, ganz im Gegensatze zu dem relativ ruhigen und niedrigen Spiegel bei den Patienten L. und A. nach gleicher Diät. Dabei etwas geringere Glykosurie als an den Vortagen. Über Nacht sinkt der Blutzuckergehalt recht stark.



		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Nachts
Harnzucker	gr	1,44		2,28		7,70		8,99		12,24		10,53		11,70			23,00
Harnzucker	%	1,2		0,6		2,8		3,1		3,6		3,9		4,5			4,6
Harnmenge	ccm	120		380		275		290		340		270		260			500

Summa: Tags: 54,88 gr in 1935 ccm Tags u Nachts 77,88 gr in 2435 ccm

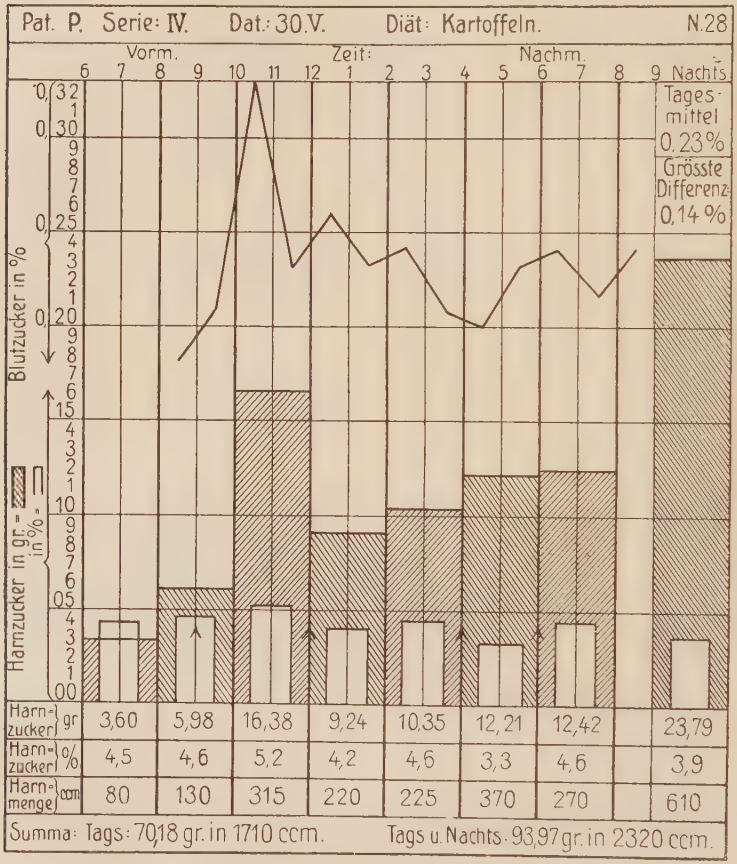
30. Mai wieder Kartoffeln um 9, 12, 4 und 6 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,18 %, jäher Anstieg dann auf 0,32 % um $^1/_2$ 11 Uhr, herab auf 0,23 % um $^1/_2$ 12 Uhr, um $^1/_2$ 1 Uhr wieder 0,26 %, danach Abstieg auf 0,20 % um $^1/_2$ 5 Uhr und dann wieder auf 0,24 % herauf um $^1/_2$ 9 Uhr p. m.

Tagesmittel 0,23 %.

Harnzucker: tagsüber 70,18 g, in der folgenden Nacht noch 23,79 g dazu.

Danach heute, obwohl geringerer Nüchternwert als gestern, dennoch ein viel höherer und schnellerer erster Anstieg, es resultiert aber schließlich das gleiche Tagesmittel. Dabei ist die Glykosurie stärker als gestern. In der Nacht dann fast gleichstarke Glykosurie und Absinken der Hyperglykämie wie in der Vornacht.



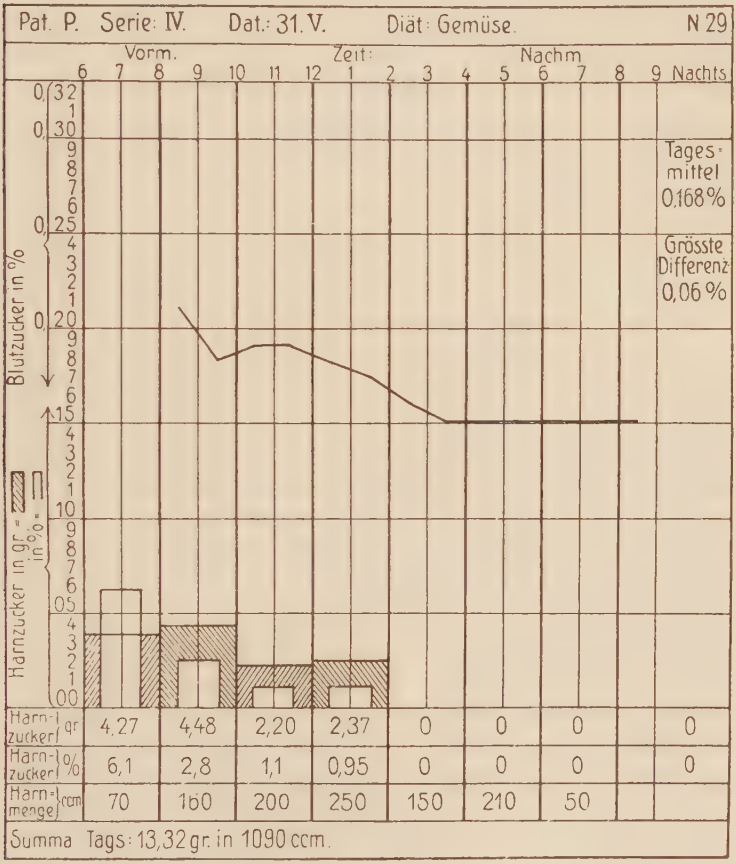
31. Mai Gemüse um $^1/_2$ 12 und 6 Uhr, Eier um 9 und 4 Uhr.

Blutzucker: nüchtern 0,21 %, von hier aus abfallend, mit nur einer kleinen Aufwärtsschwankung unterwegs, bis auf 0,15 % um $^1/_2$ 4 Uhr, bis $^1/_2$ 9 Uhr p. m. mit Ausnahme einer geringen Erhebung konstant auf 0,15 % bleibend.

Tagesmittel 0,168 % (0,17 %).

Harnzucker: bis um 2 Uhr p. m. Glykosurie 13,32 g, von 2 Uhr ab Zuckerfreiheit des Urins.

Der heutige Gemüsetag ist somit, trotz der hohen Blutzuckerwerte der 2 Vortage, hinsichtlich des Verhaltens des Blutzuckerspiegels günstiger verlaufen als die 2 früheren Gemüsetage.



Welche Schlüsse lassen sich nun aus den geschilderten Versuchen ziehen?

Zur besseren Übersichtlichkeit empfiehlt es sich folgende Punkte gesondert zu betrachten.

I. Blutzucker und Kost.

II. Blutzucker und Glykosurie.

III. Lassen sich auf Grund der Blutzuckerbestimmungen Indikationen für den Gebrauch der Kohlehydratkuren aufstellen? Geben dieselben Anhaltspunkte für das Gelingen einer Kur?

I. Blutzucker und Kost.

Bereits eine oberflächliche Betrachtung der Blutzuckerkurven in den einzelnen Tabellen läßt erkennen, daß diese Kurven keine geraden Linien darstellen, sie weisen Schwankungen nach oben und nach unten auf. In erster Linie kommt hier die Kost in Betracht, durch die zuckerlieferndes Material dem Organismus zugeführt wird. Beim normalen Menschen zeigt die Blutzuckerkurve nur geringe Schwankungen, ist aber keineswegs so konstant, wie man bisher dachte. Nach Zufuhr größerer Kohlehydratmengen (sowohl von Stärke wie Glykose) ist selbst bei ganz gesunden Individuen eine Steigerung des Blutzuckers festzustellen. (Vgl. Bang, Der Blutzucker). Beim Diabetiker, bei dem die Verwertung des Zuckers und die Ablagerung von Glykogen gelitten hat, ist von vornherein wahrscheinlich, daß der Einfluß der Nahrung, vor allem der kohlehydrathaltigen noch deutlicher zum Ausdruck kommt. Dies trifft in der Tat zu. Wir sehen häufig nach den Mahlzeiten, die reich an Kohlehydraten sind, den Blutzucker ansteigen. So ist in Tabelle I der Anstieg nach der ersten und zweiten Mahlzeit deutlich. Nach der dritten hingegen tritt ein Absinken ein, das erst nach der vierten Mahlzeit einem neuen Anstieg Platz macht. In Tabelle 1 ist der Anstieg nur gering, stärker ist er in Tabelle 2, wo er ganz ähnlich wie in Tabelle 1 nach einem Maximum trotz neuer Mahlzeiten stetig abfällt. In Tabelle 4 verwischt sich der Einfluß der beiden ersten Brotmahlzeiten ganz, um nach den beiden folgenden Darreichungen wieder deutlich zu werden. In Tabelle 5 ist keine Wirkung zu erkennen. In den Tabellen 8 und 9 ist der Einfluß der Nahrung sehr deutlich, in Tabelle 10 hingegen ist er nicht zu erkennen: es wird hier durch einen anderen Faktor verdeckt, dessen Bedeutung unten zu besprechen ist. In Tabelle 12 und 13 ist der Einfluß wieder deutlich, in Tabelle 14 ist er weniger ausgesprochen.

Anders gestaltet sich der Einfluß bei Pat. A. (Tabelle 16, 17, 18.) Hier bewirkt nur die erste Mahlzeit einen geringen Anstieg des Blutzuckers; sonst ist hingegen keine deutliche Wirkung der Kost zu erkennen. Ganz gleich liegen die Verhältnisse beim Pat. P. (Tabelle 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28), hier ist ebenfalls nur nach der ersten Nahrungszufuhr ein Anstieg des Blutzuckers vorhanden, der nach den übrigen Mahlzeiten nicht mehr zu erkennen ist. In den beiden letzteren Fällen haben wir es mit hohen Blutzuckerwerten zu tun, während beim ersten Falle, namentlich in der ersten Versuchsperiode die Werte fast normal sind.

Bei niedrigen Blutzuckerwerten kommt der Einfluß der Kost viel deutlicher zum Ausdruck als bei höheren. Es bietet dies Verhalten etwas Auffallendes, das Umgekehrte wäre eher zu erwarten. Je schwerer der Diabetes, um so höher der Blutzucker, und um so ausgesprochener der Anstieg des Blutzuckers nach Einnehmen von Kohlehydraten. In Wirklichkeit trifft gerade das Umgekehrte, wenigstens in den meisten Fällen zu.

Wie ist dieses anscheinend paradoxe Verhalten zu erklären? Aufschluß gibt uns die Betrachtung der Beziehungen zwischen Hyperglykämie und Glykosurie.

II. Blutzucker und Glykosurie.

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Blutzucker und Glykosurie sind bisher hauptsächlich von dem Gesichtspunkt aus betrachtet worden, daß die Höhe der Hyperglykämie für die Höhe der Glykosurie maßgebend sei. Seit den grundlegenden Untersuchungen von Claude Bernard hielt man an der Auffassung fest, daß Glykosurie eintritt, wenn der Blutzuckerspiegel eine bestimmte Höhe erreicht habe; die Nieren würden dann für den Zucker durchlässig werden. Wie im einzelnen dieser Vorgang sich gestaltet, ob eine aktive Tätigkeit der Nieren hierbei mitspielt, dafür liegen Beobachtungen nicht vor.

Das Verdienst, die Frage über die Beziehungen zwischen Zuckergehalt des Blutes und dem des Harnes und die Rolle der Nieren bei diesem Vorgange zuerst aufgeworfen zu haben, gebührt zweifellos Lépine. Lépine fand bei Hunden, die durch Pankreasexstirpation diabetisch gemacht waren, in den ersten Stunden nach der Operation trotz ziemlich hoher Zuckerwerte im Harne, niedrige Blutzuckerwerte, die höchstens 0,2 % betrugen. Erst 30 Stunden nach der Operation stieg der Blutzucker an und gleichzeitig sank der Harnzucker. Weiterhin untersuchte Lépine den Blutzucker bei einer Reihe von experimentellen, Diabetesformen, bei denen eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels fehlt. Gerade bei diesen Formen spielt die Tätigkeit der Nieren eine Hauptrolle, wie dies am klarsten beim Phloridzindiabetes hervortritt. Auch beim Menschen hat man das Bestehen einer renalen Form des Diabetes zu beweisen versucht, bei welcher die Nieren eine Hauptrolle spielen.

Was die Beziehungen zwischen Glykosurie und Hyperglykämie anlangt, so ist die Tatsache, daß die Glykosurie selbst imstande ist, die Hyperglykämie herabzusetzen und so einen Teil des im Blute

befindlichen Zuckers nach außen zu schaffen, bis jetzt nicht diskutiert worden.

Das vorliegende Material vermag uns über diese Fragen nach mancher Richtung Auskunft zu geben.

Die in neuerer Zeit immer in größerer Zahl angestellten Blutuntersuchungen haben gezeigt, daß die Höhe des Blutzuckergehalts, bei der Glykosurie eintritt, keineswegs konstant ist.

Bang hat in seinem Buche die Beziehungen, die zwischen Glykosurie und Höhe des Blutzuckers bestehen, ausführlich auseinander gesetzt, und selbst neues Material beigebracht, aus dem hervorgeht, daß hohe Blutzuckerwerte nicht von Zuckerausscheidung im Harne begleitet zu sein brauchen, und daß umgekehrt starke Glykosurie bei sehr niedrigem Blutzuckerspiegel auftritt. Man trifft dies nicht allein beim menschlichen Diabetes, sondern auch beim experimentellen Diabetes, z. B. dem Adrealindiabetes an, wofür Bang ein sehr schönes Beispiel mitgeteilt hat. Auch beim Pankreasdiabetes findet sich die gleiche Erscheinung, bereits wenige Stunden nach der Operation.

Der Schwellenwert, bei dem eine Zuckerausscheidung erfolgt, ist individuell verschieden, ja variiert selbst bei demselben Individuum. Unsere Zahlen, die die Höhe des Blutzuckers und der gleichzeitig bestehenden Glykosurie klarlegen, bestätigen vollkommen diese Tatsache. In folgender Tabelle (Tab. XXX) sind die eindeutigen Werte zusammengestellt, sie ermöglichen einerseits einen Überblick über die Höhe des Blutzuckerspiegels, bei der Glykosurie auftritt; sie geben andererseits auch die ausgeschiedenen Mengen des Harnzuckers an, die eingetragenen Zahlen geben an, wie oft bei dem betreffenden Blutzuckergehalt Glykosurie auftrat.

Die Blutzuckerwerte, die hierbei zugrunde gelegt sind, betreffen das Mittel von drei Untersuchungen, die innerhalb von zwei Stunden angestellt sind, während denen die Harnuntersuchung stattgefunden hat. Aus der Tabelle des Patienten P. geht hervor, daß bei ihm die Glykosurie erst bei einem Blutzuckergehalt von 0,14 % beginnt. Unter 0,14 % besteht stets Zuckerfreiheit des Harnes, jedoch auch noch bei 0,14 % und selbst bei 0,15 % und 0,16 % ist öfters noch keine Glykosurie vorhanden. Erst von 0,17 % ab ist stets eine solche da. Zuckerfreiheit des Harnes finden wir am häufigsten bei dem Patienten P. zwischen 0,12 % bis 0,15 %, und zwar in 7 von 9 Fällen.

Tabelle XXX.

Patient P. Serie IV.

Blutzuckergehalt in %	Harnzucker 2stündl. in g: 0,0	bis 1	1—3	3—6	6—10	10—15	15—25
0,12	1						
0,13	1						
0,14	1	1					
0,15	4	1	1				
0,16	2		1	1			
0,17			5	5		1	
0,18				4	2		
0,19			3	2	1	1	2
0,20				2	2	2	
0,21				3		1	
0,22					1	4	
0,23					2	4	1
0,24					1	3	1
0,25						1	
0,26					1		
0,27							
0,28							1

Patient A. Serie III.

Blutzuckergehalt in %	Harnzucker 2stündl. in g: 0,0	bis 1	1—3	3—6	6—10
0,09					
0,10	1				
0,11	1				
0,12	3				
0,13	1				
0,14	1				
0,15	1	2	1	2	
0,16			2		
0,17			2	3	6
0,18			1	2	2
0,19					

Patient L. Serie II.

Blutzuckergehalt in %	Harnzucker 2stündl. in g: 0,0	bis 1	1—3	3—6	6—10	10—15
0,07						
0,08						
0,09						
0,10						
0,11	2					
0,12	8					
0,13	2	2	1			
0,14	4	4	1			
0,15		6	2	1		
0,16		4	2	1		
0,17		2		2	1	
0,18				1		
0,19						1
0,20				1		

Geringste 2stündige Harnzuckermengen bis zu 1 g finden wir hier nur bei 0,14 % und 0,15 % = 2 mal; weiter: 1—3 g Harnzucker meist zwischen 0,17 %—0,19 % = 8 von 10 mal, 3—6 g Harnzucker meist zwischen 0,18 % und 21 % = 11 von 17 mal, 6—10 g am häufigsten zwischen 0,19 % und 0,23 % = 6 von 9 mal, 10—15 g meist zwischen 0,21 % und 0,25 % = 13 von 17 mal, 15—25 g meist von 0,23 %—0,28 % = 3 von 5 mal.

Bei der Patientin A. finden wir im ganzen ein ähnliches Bild: Zuckerfreiheit des Harnes finden wir bis 0,15 % Blutzuckergehalt hinauf, = 7 mal, nur 1 mal selbst bei 0,15 % noch keine Glykosurie. 2stündige Zuckermengen bis zu 1 g findet sich bei der Patientin A. nur 2 mal, und zwar stets bei 0,15 %, 1—3 g Harnzucker meist bei 0,16 % und 0,17 % = 4 von 6 mal, 3—6 g am häufigsten bei 0,17 % und 0,18 % = 5 von 7 mal, 6—10 g stets nur bei 0,17 % und 0,18 %, nie darunter, während die vorigen Mengen von 3—6 g schon bei 0,15 % 2 mal auftreten. Bei dem Patienten L. tritt in der II. Serie Zuckerfreiheit 2stündiger Harnmengen meist ein beim Blutzuckergehalt von 0,11 %—0,13 %, und zwar 12 von 16 mal, nur 4 mal noch bei 0,14 % keine Glykosurie, 3 mal tritt schon bei 0,13 % eine Glykosurie ein. Bis zu 1 g Harnzucker finden wir hier meist zwischen 0,14 % und 0,16 % und zwar 14 von 18 mal; 1—3 g meist bei 0,15 % und 0,16 % 4 von 6 mal; 3—6 g meist zwischen 0,16 % und 0,18 % = 4 von 6 mal; über 6 g nur 2 mal im ganzen, bei 0,17 % und 0,19 %. Eine scharfe Gesetzmäßigkeit besteht also bei keinem unserer Patienten, nur im großen und ganzen, mit Ausnahmen nach oben wie unten, wird bei größerer Höhe des Blutzuckerspiegels auch mehr Zucker im Harn ausgeschieden. Auch der Schwellenwert ist weder einheitlich für die verschiedenen Patienten, noch bei ein und demselben Patienten scharf, auf eine Ziffer genau eingestellt. Er ist am schärfsten bei der Patientin A. = 0,15 %; denn darunter ist stets Zuckerfreiheit, darüber stets Zuckergehalt des Urins. Bei 0,15 % selbst aber finden wir 5 mal Glykosurie und 1 mal noch keine solche.

Die Variationsbreite des Schwellenwertes liegt also noch innerhalb eines hundertstel Prozentes, sie ist = 0,01 %. Bei dem Patienten L. aber ist sie doppelt so groß = 0,02 %, zwischen 0,13 % und 0,14 % inklusive. Unter 0,13 % stets Zuckerfreiheit, von 0,15 % ab stets Zuckergehalt des Urins. Innerhalb dieser Variationsbreite hat der Patient L. 6 mal keine Glykosurie, und 8 mal eine solche. Patient P. hat eine noch größere Variationsbreite des Schwellenwertes = 0,03 %. Unter 0,14 % findet sich bei

ihm stets Zuckerfreiheit, von 0,17 % ab stets Zuckergehalt des Harnes. Bei 0,14 %, 0,15 % und 0,16 % inklusive tritt 4mal Glykosurie, 7mal keine solche ein.

Wir sehen demnach bei demselben Patienten innerhalb sehr kurzer Perioden, die sich höchstens auf Tage erstrecken, eine deutliche Variation des Schwellenwertes. Noch viel größer sind sie, wenn man die Verhältnisse bei verschiedenen Kranken betrachtet.

Eine Erklärung dieser Tatsache ist nur dann möglich, wenn man annimmt, daß die Niere aktiv eine Rolle bei der Zuckerausscheidung spielt, und daß diese von gewissen Faktoren abhängt, die noch völlig unbekannt sind, deren Bedeutung aber sicher sehr groß ist.

Eine weitere Stütze erhält diese Auffassung durch die Betrachtung des Verhaltens der Nüchternwerte und der ihr entsprechenden Zuckerausscheidung.

In der 2. Beobachtungsperiode des Patienten L., bei der Patientin A. und dem Patienten P. fällt auf, daß die Nüchternwerte häufig recht hoch sind; vor allem fällt diese Höhe auf an den Tagen, die auf einen Gemüsetag folgen, trotz mangelnder Nahrungszufuhr steigt der Nüchternwert über die Werte hinan, die am Tage vorher bestanden. Betrachtet man nun die Zuckerausscheidung, so sieht man, daß diese oft völlig fehlt, oder höchstens ganz gering ist. Es hat ganz den Anschein, als ob das Fernbleiben von gewissen Reizen die Niere davon abhält, Zucker auszuscheiden.

Eine gleichzeitige Betrachtung der Glykosurie und des Blutzuckers zeigt aber noch eine weitere gegenseitige Beziehung beider. Von vornherein ist klar, daß falls eine bestimmte Höhe des Blutzuckers eingetreten ist und dann eine Glykosurie sich einstellt, der Blutzuckerspiegel abnehmen muß, falls neuer Zucker durch die Kost oder von den Geweben dem Blute nicht zugeführt wird. Kommt es demnach zur Glykosurie, so tritt ein Sinken des Blutzuckerspiegels ein; umgekehrt steigt bei mangelnder Glykosurie der Blutzucker an. Dieser Einfluß läßt sich bei stärkerer Glykosurie sehr schön in den vorliegenden Versuchsreihen erkennen.

Beim Patienten P. fallen mit Ausnahme eines Tages die jeweils höchsten Harnzuckermengen mit einem Sinken der Hyperglykämie zusammen. Die verhältnismäßig niedrigsten Werte des Harnzuckers finden wir meist während des Ansteigens des Blutzuckers, viel seltener während des Absinkens. Daß die Glykosurie bei niedrigem Blutzuckergehalt niedrige Werte aufweist, ist insofern natürlich, als eben der durch das Sinken niedriger ge-

wordene Blutzuckerspiegel nun die Nieren auch weniger zur Zuckerdurchlässigkeit anregt. Mittelgroße Harnzuckermengen verteilen sich, wie zu erwarten, ziemlich gleicherweise auf die Zeiten der Zunahme und Abnahme der Hyperglykämie, beim Patienten P. finden wir sie 14 mal bei der Zunahme, 11 mal bei der Abnahme. Auch bei der Patientin A. treten die höchsten 2stündigen Harnzuckermengen mit einer Ausnahme synchron dem Sinken des Blutzuckerspiegels auf; ferner mittelstarke Glykosurien 2 mal beim Abstieg, 3 mal beim Anstieg, und die niedrigsten Zuckermengen 4 mal beim Abstieg und 3 mal beim Anstieg des Blutzuckergehaltes. Patient L. aber in der I. Serie stets die stärksten Glykosurien gleichzeitig mit dem Anstiege der Hyperglykämie; das erklärt sich aber eben daraus, daß diese Harnzuckermengen an und für sich sehr gering sind, infolgedessen der Blutzuckerspiegel nicht zum Sinken kommt. In seiner II. Serie scheidet Patient L. durchweg etwas größere Zuckermengen aus als in der I. Serie, und wir finden hier, daß wenigstens an 2 Tagen die jeweils größten Harnzuckermengen während des Sinkens des Blutzuckerspiegels ausgeschieden werden. An den 4 übrigen Tagen allerdings noch ein synchroner Anstieg. Es ist eben stets eine genügend starke Glykosurie erforderlich, um gleichzeitig den Blutzuckergehalt herabzusetzen. Dem vorstehenden entsprechend läßt sich auch folgende Beobachtung erklären: wir finden, daß der Blutzuckerspiegel sehr oft über Nacht, von dem zuletzt am Abend bestimmten Stande aus bis zur ersten Bestimmung am Morgen hin, ansteigt, obwohl doch nachts keine Zufuhr von Kohlehydraten aus dem Magendarm erfolgt. Ein solches Ansteigen tritt in 10 von 25 Nächten ein, in 12 Nächten findet ein Sinken, in 3 ein Konstantbleiben des Blutzuckergehalts statt. In 5 von den ersteren 10 Nächten ist nun gar keine, in 1 nur eine sehr geringe Glykosurie vorhanden, in 3 Nächten findet sich eine mittelstarke und nur in einer Nacht eine relativ recht starke Glykosurie. Es ist nun wohl anzunehmen, daß in diesen Nächten mit keiner oder nur geringer Zuckerausscheidung das Ansteigen der Hyperglykämie eben neben anderen unbekannteren Ursachen, durch dieses Fehlen bzw. die nur geringe Stärke der Entzuckerung des Blutes durch die Nierensekretion mit bedingt wird. Umgekehrt wird in den meisten, (7) der 12 Nächte, in denen der Blutzuckergehalt abnimmt, relativ viel Zucker im Urin gefunden; in dem hier die starke Glykosurie eine Zuckerausschwemmung aus dem Blute bewirkt und so die Abnahme der Blutzuckerkonzentration zur Folge hat. Die anderen

Faktoren, die an der Regulierung des Blutzuckerspiegels beteiligt sind, den Einfluß der Zuckerverbrennung und der Mobilisation von Zucker aus den Glykogendepôts, kennen wir noch zu wenig, um über sie genaueres aussagen zu können. Es ließe sich vielleicht annehmen, das das nächtliche Ansteigen der Glykämie auch durch eine geringere Verbrennung des Zuckers während der Nacht begünstigt wird.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, welchen Einfluß die Kost und die Glykosurie auf den Blutzuckerspiegel beim Diabetes ausüben. Es ist klar, daß dieser Einfluß der Kost um so ausgesprochener sein wird, je stärker die diabetische Stoffwechselstörung ist und die Schwankungen, die die Kost auslöst, können als Folge der diabetischen Stoffwechselstörungen angesehen werden. Sie würde auch einen guten Maßstab für die Schwere abgeben, wenn die Glykosurie nicht ihren Einfluß geltend machen würde und nicht einen Teil dieser Wirkung ganz verdecken würde. Beim Zustandekommen dieser Glykosurie spielen die Nieren, wie bereits erwähnt, sicherlich eine aktive Rolle, eine Ansicht, die Lépine bereits betont hat. Ob es unter diesen Umständen noch möglich ist, eine besondere Form des Diabetes, bei der die Nieren ausschließlich beteiligt sind, abzusondern, bedarf weiterer Untersuchungen.

Die erwähnten Schwankungen des Blutzuckergehaltes, wie sie bei stündlichen Messungen auftreten, zeigen, wie wenig sichere Anhaltspunkte wir in den bis jetzt vorliegenden Daten besitzen. Es ist ganz klar, daß irgendwelche Bestimmung, die zu beliebiger Tageszeit angestellt ist, nur einen sehr beschränkten Wert besitzt. Es ist daher nötig, zu untersuchen, ob es nicht möglich ist, einen Teil dieser Schwierigkeiten zu umgehen. Interesse bietet einmal das Tagesmittel, als Mittelwert der verschiedenen Werte stellt gewissermaßen eine Zusammenfassung der 12stündigen Zuckerkurve dar. Auf der anderen Seite hat der Nüchternwert den großen Vorteil, eine Schwankungsmöglichkeit, den Einfluß der Nahrung, auszuschalten; er stellt gewissermaßen das Niveau dar, auf das der Blutzucker während der Ruhe der Nacht sich einstellt. Vergleicht man nun die Tagesmittel und die Nüchternwerte des folgenden Tages, so fällt auf, wie aus der nachfolgenden Tabelle hervorgeht, daß beide sehr häufig weitgehend übereinstimmen.

Bei unseren Untersuchungen in den wir 18mal eine große Ähnlichkeit zwischen beiden Werten und 8mal eine größere Differenz als wie 0,02 % zwischen ihnen, wie aus folgender Übersicht hervorgeht.

In der I. Serie (Patient L.) betrugen:

	am 19. V.	20. V.	21. V.	22. V.	23. V.
die Nüchternwerte in % =	0,11	0,10	0,15	0,14	0 13
die Mittel des Vortages =	0,12	0,12	0,12	0,14	0,13

In der II. Serie (Patient L.) waren:

	am 10. VI.	11. VI.	12. VI.	13. VI.	14. VI.	15. VI.	16. VI.
die Nüchternwerte in % =	0,12	0,11	0,20	0,15	0.12	0,14	0,14
die Mittel des Vortages =	0,13	0,15	0,16	0,16	0,12	0,16	0,16

In der III. Serie (Patientin A.) waren:

	am 3. VI.	4. VI.	5. VI.	6. VI.
die Nüchternwerte in % =	0,17	0,15	0,17	0,17
die Mittel des Vortages =	0,12 (Gem.)	0,17	0,17	0,16

In der IV. Serie (Patient P.) waren die Nüchternwerte:

	am 23. V.	24. V.	25. V.	26. V.	27. V.	28. V.	29. V.	30. V.	31. V.
in % =	0,15	0,18	0,16	0,17	0,21	0,17	0,19	0,18	0,21
die Mittel d. Vortag. =	0,14	0,18	0,21 (Gem.)	0,17	0,21	0,22 (Gem.)	0,16	0,23	0,23 (Gem.)

Hierbei ist zu bemerken, daß die Tage, an denen Nüchternwerte und Tagesmittel große Unterschiede aufwiesen, meist Gemüsetage sind, so daß für diese Tage dieses Verhalten nicht zutrifft.

Wenden wir nun zunächst die beiden Kriterien, das Tagesmittel und den Nüchternwert des folgenden Tages auf die Frage an, ob die verschiedenen Kohlehydrate eine differierende Wirkung auf den Blutzuckerspiegel ausüben. Wie aus den Tabellen 1—14 leicht zu ersehen ist, hat Patient L. in der I. Serie an den 3 Hafermehltagen Tagesmittel von 0,12 %, 0,12 % und 0,13 % und Nüchternwerte an den Nachttagen von 0,11 %, 0,10 % und 0,13 %. Bei Weizenmehldiät beträgt das Tagesmittel 0,12 % und der darauf folgende Nüchternwert 0,15 %. In seiner II. Serie kommt Patient L. bei Hafermehlkost auf ein Tagesmittel von 0,15 % und einen nachfolgenden Nüchternwert von 0,12 %; an den 2 Weizenmehltagen derselben Serie sind die Tagesmittel je 0,16 % und die entsprechenden Nüchternwerte 0,20 % und 0,14 %. In der ersten Periode ist in bezug auf das Tagesmittel kaum eine Differenz zwischen den beiden Mehlen festzustellen. Nur der Nüchternwert ist für das Weizenmehl ein höherer.

In der zweiten Periode ist auch das Tagesmittel zu ungunsten des Weizenmehles verschoben, indem es hier etwas höher liegt: 0,16 % gegenüber 0,15 %. Dagegen hat Patientin A. zwar ebenfalls gleiche Mittelwerte von je 0,17 % am Weizen- wie am Hafermehltage, aber, umgekehrt wie beim Patienten L., den geringeren

Nüchternwert nach Weizenmehl = 0,15 % gegen 0,17 % nach dem Hafermehltage.

Beim Patient L. und bei der Patientin A. läßt sich also ein einheitlicher Unterschied zwischen Hafer- und Weizenmehl aus den ausgezogenen Daten nicht erweisen. Wie weiter aus der II. Serie des Patienten L. zu ersehen ist, sind auch Hafermehl und Haferflocken in den erwähnten Beziehungen gleichwertig: die Tagesmittel sind am Hafermehltage = 0,15 %, am Haferflockentage = 0,16 %, die Nüchternwerte 0,11 bzw. 0,14 %, wobei zu beachten ist, daß die etwas größeren Werte bei Haferflockenkost darauf beruhen, daß dieser Tag mit einem um 0,02 % höheren Nüchternwert als der Hafermehltag beginnt (0,14 % und 0,12 %). Berücksichtigt man diesen Umstand, so verläuft die Kurve für Hafermehl und Haferflocken ziemlich gleich.

Daß nun auch Haferflocken und Weizenmehl keine allzugroßen Unterschiede aufweisen, geht aus der 3. Serie (Patient P.) hervor. Hier werden an den beiden Haferflockentagen als Tagesmittel 0,18 % und 0,21 %, als nachfolgende Nüchternwerte 0,18 % und 0,16 % erreicht, an den beiden Weizenmehltagen nun als Tagesmittel 0,21 % und 0,22 %, als entsprechende Nüchternwerte 0,21 % und 0,17 %. Auch hier ist zu beachten, daß die Weizenmehltage mit höheren Nüchternwerten als die Hafermehltage beginnen.

Bemerkenswerterweise zeigt auch die Kartoffeldiät keinen Unterschied gegenüber den Mehldiäten. Wohl treten uns beim Patienten P., in der III. Serie, an den 2 Kartoffeltagen höhere Werte entgegen, nämlich Tagesmittel von je 0,23 % und zugehörige Nüchternwerte von 0,18 % und 0,21 % gegenüber 0,18—0,22 % Tagesmitteln und 0,16—0,21 % als Nüchternwerten bei Haferflocken- und Weizenmehlkost. Die anderen Patienten weisen aber dagegen gerade an den Kartoffeltagen relativ niedrigere Werte auf: Patient A. (III. Serie) 0,16 % Tagesmittel und 0,17 % Nüchternwert am Folgetage, gegenüber von je 0,17 % Tagesmitteln und 0,15 bzw. 0,17 % Nüchternwerten bei Hafer- und Weizenmehldiät. Patient L. (II. Serie) hat am Kartoffeltage nur 0,14 % Tagesmittel gegen 0,16 % an den beiden vorhergehenden Weizenmehl- bzw. Haferflockentagen. Auch die Brotkost verursacht beim Patienten L. keine wesentlich differenten Werte im Vergleich zu den anderen Diäten. Die etwas höheren Werte an den 2 Brottagen beruhen wieder darauf, daß diese mit wesentlich höherem Blutzuckerspiegel beginnen als die anderen Tage.

Wenn nun auch nach diesen Kriterien, den Tagesmitteln und

den Nüchternwerten des folgenden Tages, zu urteilen, kein wesentlicher Unterschied zwischen den erwähnten Diäten zu ersehen ist, so könnten doch noch Unterschiede vorhanden sein, die sich in ihren Wirkungen auf den Blutzuckerspiegel im Verlaufe des Tages bemerkbar machen könnten, z. B. könnten größere oder kleinere Schwankungen des Blutzuckergehaltes, verschiedene Schnelligkeit in der Zunahme der Hyperglykämie etwa infolge verschieden schneller Resorption der verschiedenen Kohlehydrate eintreten. Würde Weizenmehl z. B. schneller als andere Mehle resorbiert, so würden von ihm auch schneller größere Quantitäten Kohlehydrate ins Blut gelangen. Nun könnten die physiologischen Zuckerdepôts in dem erkrankten, diabetischen Organismus den größeren Anforderungen nicht nachkommen und die Folge wäre ein schnellerer und höherer Anstieg des Blutzuckerspiegels; umgekehrt könnte man also aus der Schnelligkeit, mit der die Anstiege des Blutzuckergehaltes nach den Mahlzeiten erfolgen, auf die Schnelligkeit der Resorption der betreffenden Kost schließen. Sehen wir uns daraufhin unsere Patienten an: Patient P. erreicht an den zwei Haferflockentagen die größte Blutzuckerspiegelhöhe jedesmal $1^1/_2$ Stunden nach der ersten Mahlzeit, an den Weizenmehltagen $1^1/_2$ und $1^3/_4$ Stunden, an den Kartoffeltagen $1^1/_2$ und 4 Stunden danach. Demnach ist beim Patient P. kein Unterschied in der Resorption der genannten Diäten festzustellen. Ebenso verhält es sich bei der Patientin A., sie erreicht bei Hafermehlkost $1^3/_4$ Stunden, bei Weizenmehlkost $1^1/_2$ Stunden und bei Kartoffeldiät 1 Stunde nach der jeweiligen ersten Zufuhr die Maxima der Glykämie. Weniger übereinstimmend sind diese Zeiten beim Patienten L. An den vier Hafermehltagen dauert es $5^1/_4$, $7^1/_2$, $^3/_4$ und 4 Stunden. An dem Haferflockentage 4 Stunden und bei Weizenmehl $3^1/_2$, $3^1/_4$ und 10 Stunden, bei Brotkost 2 Stunden bis nach der ersten Mahlzeit die jeweilige höchste Höhe des Blutzuckerspiegels erreicht ist. Nach alledem ist ein Unterschied der verschiedenen Diäten nicht festzustellen, vielmehr können wir danach annehmen, daß sie alle im wesentlichen gleich gut resorbiert werden. Außer in der Schnelligkeit des Anstieges des Blutzuckerspiegels könnten sich nun noch, wie oben angedeutet, Unterschiede in der Wirkung der verschiedenen Kohlehydrate in den täglichen Schwankungen der Hyperglykämie äußern; etwa indem die eine Diätart ein ruhigeres Verhalten des Blutzuckerspiegels mit sich brächte, eine andere Kost aber große Schwankungen, hohe Anstiege und Abstiege desselben, also große Differenzen zwischen den täglichen Maximas und Minimas ver-

ursachte. Letzteren Begriff, die Spannung zwischen dem Maximum und Minimum des Blutzuckerspiegels eines jeden Tages, wollen wir kurz die „größte Differenz" nennen und seine Werte und die Tagesmaxima an den einzelnen Diättagen betrachten. Beim Patienten P., IV. Serie, beträgt diese größte Differenz an den 2 Haferflockentagen 0,05 und 0,08 %. die Maxima 0,20 und 0,25 %; an den 2 Weizenmehltagen sind die größten Differenzen 0,09 und 0,07 %, die Maxima 0,26 und 0,25 %; an den 2 Kartoffeltagen die größten Differenzen 0,10 und 0,14 %. die Maxima 0,28 und 0,32 %. Bei Weizenmehl und noch viel mehr bei Kartoffeln hat also der Patient höhere maximale Anstiege und größere Schwankungen des Blutzuckerspiegels als bei Haferflocken. Ganz anders aber treten bei der Patientin A. sowohl für Hafermehl und Weizenmehl als auch für Kartoffeln ganz gleiche Maxima und tägliche größte Differenzen auf: je 0,19 bzw. 0,04 %. Beim Patienten L., in der I. Serie, sind die Maxima an den 3 Hafermehltagen 0,15 %, 0,13 % und 0,15 %, die größten Differenzen 0,07 %, 0,02 % und 0,05 %; am Weizenmehltage ist das Maximum 0,16 %, die größte Differenz 0,06 %; am Brottage das Maximum 0,16 %, die größte Differenz 0,04 %. In der II. Serie des Patienten L. ergibt sich bei Hafermehlkost das Maximum 0,16 %, die größte Differenz 0,04 %: bei Haferflockenkost als Maximum 0,17 %, als größte Differenz 0,03 %; bei Weizenmehldiät, an 2. Tagen, sind die Maxima 0,20 und 0,18 %, die größten Differenzen 0,09 und 0,06 %; bei Brotkost 0,20 bzw. 0,06 %; bei Kartoffeln 0,17 bzw. 0,06 %. In obigen Daten haben wir also zum Teil widersprechende Werte, besonders an den Kartoffeltagen bei den verschiedenen Patienten. Auch die Weizenmehl- und Brottage haben öfter etwas höhere Werte als die Hafertage aufzuweisen, aber sie stimmen auch einige Male fast oder ganz mit diesen überein, so daß auch hieraus kein einheitlicher und wesentlicher Unterschied zwischen unseren Diätarten zu erschließen ist.

Soviel aus den vorstehenden Betrachtungen über das Verhalten des Blutzuckerspiegels bei der Zufuhr von verschiedenen Kohlehydraten, hier also von Hafermehl und Haferflocken, Weizenmehl, Brot und Kartoffeln, zu ersehen ist, ist eine grundverschiedene Wirkung der genannten Kohlehydrate auf den Blutzuckerspiegel nicht zu erkennen. Die Tatsache, daß Hafermehl und Haferflocken genau so wie Weizenmehl einen Anstieg des Blutzuckers bewirken, beweist, daß die Auffassung, das Hafermehl werde nicht als Glykose resorbiert, nicht berechtigt ist. Bekanntlich hat Klotz die Hypothese aufgestellt, daß das Hafermehl nicht als Zucker, sondern

als Kohlehydratsäure resorbiert werde und deswegen eine Sonderstellung einnehme. Einige von Schirokauer ausgeführte Bestimmungen des Blutzuckers sprechen gegen eine solche durch Tatsachen nicht gestützte Auffassung. Desgleichen sprechen die Respirationsversuche von Roth und Rolly gegen eine solche Hypothese. Unsere Blutzuckerbestimmungen zeigen ebenfalls, daß eine solche Annahme nicht möglich ist.

In deutlichem Gegensatz zu den bisher besprochenen Diäten, die relativ reich an Kohlehydraten sind, steht die kohlehydratarme Gemüsekost. Bei ihr finden wir durchweg ein starkes Sinken des Blutzuckerspiegels über Tag. Sinkt aber der Blutzuckerspiegel über Tag, so muß auch ein niedrigeres Tagesmittel resultieren. Dementsprechend finden wir beim Patienten P. an seinen 4 Gemüsetagen folgende Tagesmittel des Blutzuckergehaltes: 0,14%, 0,17% und 2mal 0,16% gegenüber von Tagesmitteln in der Höhe von 0,18—23% an den kohlehydratreicheren Mehl- usw. Tagen. Patientin A. weist an den 2 Gemüsetagen Tagesmittel von 0,12 uud 0,14%, an den anderen 3 Tagen solche von 0,17%, 0,17% und 0,16% auf. In der I. Serie des Patienten L. ist das Tagesmittel des Gemüsetages 0,10% gegenüber 0,12—0,14% an den übrigen Tagen; in der II. Serie entsprechend 0,12% gegen 0,13—0,16%.

In allen Serien finden wir an den Gemüsetagen niedrigere Tagesmittel als an den anderen, kohlehydratreicheren Kosttagen. Bei Betrachtung der Nüchternwerte am Morgen nach den Gemüsetagen finden wir zum Teil ähnliche Unterschiede gegenüber den Nüchternwerten nach den Mehl- usw. Tagen: Beim Patienten P. haben wir nach den Gemüsetagen Werte von 0,15%—0,19% gegenüber 0,16%—0,21% nach den anderen Tagen. Patient L., in der II. Serie, hat nach dem Gemüsetage einen Nüchternwert von 0,12% gegen 0,11%—0,20% nach anderer Kost. Patientin A. aber hat nach dem 1. Gemüsetage einen Nüchternwert von 0,17%; wogegen nach den anderen Tagen keine höheren, sondern 2mal gleiche Nüchternwerte und einmal sogar ein niedrigerer (= 0,15%) auftreten, was letzteres auch einmal beim Patienten L. vorkommt. Wir sehen also, daß sich hier hinsichtlich der Nüchternwerte die Unterschiede zwischen Gemüsetagen und solchen mit kohlehydratreicherer Kost, nicht so deutlich ausprägen, ja zum Teil gar nicht mehr erkennen lassen und sogar einigemal ins Gegenteil umschlagen, während wir oben bei Betrachtung der Tagesmittel stets sehr deutliche Unterschiede ohne jede Ausnahme fanden. Dieser

Unterschied aber zwischen dem Verhalten der Nüchternwerte und dem der Tagesmittel erklärt sich daraus, daß die Nüchternwerte nach den Gemüsetagen stets wenigstens gleich, öfters aber noch höher sind als die Tagesmittel; umgekehrt aber sind die Nüchternwerte nach den kohlehydratreicheren Kosttagen meistens niedriger als die entsprechenden Tagesmittel: An Hand unserer Tabellen finden wir nach 5 Gemüsetagen 2mal gleiche und 3mal höhere Nüchternwerte als Tagesmittel an den Gemüsetagen selbst; nach 20 anderen Tagen aber sind die Nüchternwerte 13mal niedriger, 4mal gleich und nur 3mal höher als die bezüglichen Tagesmittel. Mit anderen Worten: Nach den Gemüsetagen steigt der Blutzuckerspiegel in der Nacht meist über das Tagesmittel hinaus an, nach den Mehl- usw. Tagen sinkt er meist unter das Tagesmittel herab. Dieses Verhalten hat wohl seinen Grund darin, daß nach den kohlehydratreichen Diäten durchweg auch nachts noch eine mehr oder minder starke Glykosurie besteht, infolge deren das Blut zuckerärmer wird, zumal ja dabei jede Zufuhr von außen fehlt. Andererseits aber sind alle Nächte nach den Gemüsetagen, mit einer Ausnahme, frei von Zuckerausscheidung; das Fehlen der Glykosurie begünstigt somit das Ansteigen des Blutzuckergehaltes. Dafür spricht auch die eben erwähnte Ausnahme: nämlich in der einzigen Nacht, in der nach Gemüsekost eine Glykosurie statt hat, erhebt der Blutzuckerspiegel sich nicht über das Tagesmittel, während er dieses in den anderen, harnzuckerfreien Nächten desselben Patienten P. tut.

Ein deutlicheres Kennzeichen der Gemüsetage ist aber das Verhalten des Blutzuckerspiegels im Verlaufe des ganzen Tages: Es herrscht da ein stetes Sinken des Blutzuckerspiegels vom Morgen bis zum Abend vor. Bei einem Blick auf die Tabellen fallen gleich die ruhigen Blutzuckerkurven der Gemüsetage in die Augen: diese Kurven zeigen die Tendenz zur fast geraden, ruhigen, von links nach rechts abfallenden, Linie, während die größere Unruhe des Blutzuckerspiegels an den Mehl- usw. Tagen sich in lebhaften Zickzacklinien äußert. Schwankungen finden wir an Gemüsetagen nur selten, und wenn, so in mäßigsten Grenzen. Nur einmal haben wir beim Patienten P. eine atypische Kurve mit stärkeren Schwankungen bei Gemüsekost. Wenn wir nun die sog. größten Differenzen an den Gemüsetagen betrachten, so ergibt sich aus dem eben gesagten wie aus dem Anblick der Kurven, eine etwas andere Bedeutung dieser Werte wie an den Mehl- usw. Tagen. An einem typischen Gemüsetage ist, infolge des steten

Sinkens des Blutzuckerspiegels, die größte Differenz gleich der Spannung zwischen dem Nüchternwert und dem Endwerte der Kurve, und gibt also an, wie tief im Laufe des Gemüsetages der Blutzuckerspiegel gesunken ist. Je größer der Erfolg des Gemüsetages, um so höher der Wert für die größte Differenz. An den anderen, kohlehydratreicheren Kosttagen dagegen, resultiert dieser Wert aus kurzdauernden, oft jähen Schwankungen innerhalb der Tageskurve und ist ein Zeichen, daß die Diät schlechter vertragen wird und die diabetische Erkrankung schwerer ist. Es sind daher die größten Differenzen an kohlehydratreichen Tagen nicht mit denen an kohlehydratarmen Tagen direkt zu vergleichen, da sie ja ganz verschiedene Gründe und Bedeutung haben. Eher sind sie, wie oben geschehen, bei der Beurteilung der Bekömmlichkeit einer Diät und dann auch zur Beurteilung der Schwere einer diabetischen Stoffwechselstörung heranzuziehen.

Bietet nun das Tagesmittel nach dieser Richtung bessere Aussichten? Bei Patient P. beträgt das Tagesmittel des Blutzuckerspiegels an den kohlehydratreichen Tagen: 0,18 %, 0,21 %, 0,21 %, 0,22 %, 0,23 %, 0,23 %, im Durchschnitt ein Tagesmittel also von 0,21 %; Patientin A. weist an den Mehltagen folgende Tagesmittel auf: 0,17 %, 0,17 %, 0,16 %, im Durchschnitte also 0,17 %. An den Gemüsetagen hat Patient P. im Durchschnitt ein Tagesmittel 0,16 % und Patientin A. von 0,13 %. Patient P. hat also überall ein deutlich höheres Tagesmittel als Patientin A. In diesen 2 Fällen wäre also durch die verschiedenen Tagesmittel die verschiedene Schwere der Erkrankung recht gut gekennzeichnet. Patient L. nun, in seiner I. Serie, hat bei Mehl- usw. Diät als Tagesmittel: 3 mal 0,12 %, 0,13 %, 0,14 %, im Durchschnitt 0,13 % (genau 0,127 %); desgleichen am Gemüsetage 0,10 %. In seiner II. Serie finden sich folgende Tagesmittel an den Mehl- usw. Tagen: 0,13 %, 0,14 %, 0,15 %, 4 mal 0,16 %, im Durchschnitt also 0,15 % (genau 0,155 %); am Gemüsetag 0,12 %. Danach hätte also die Schwere der Erkrankung in der Tat von der I. zur II. Serie zugenommen, was auch mit dem Befinden des Patienten L. und mit dem Verhalten der Glykosurie übereinstimmt. Betrachten wir daraufhin auch die Nüchternwerte bei unseren Patienten: Patient P. hat nach den kohlehydratreicheren Diäten folgende Nüchternwerte: 0,18 %, 0,16 %, 0,21 %, 0,17 %, 0,18 %, 0,21 %, im Durchschnitt also 0,19 %, und nach Gemüsekost im Durchschnitt 0,17 %. Patientin A. hat als Nüchternwerte nach den Mehl- usw. Tagen 0,15 %, 0,17 %, 0,17 %, im Durchschnitt mithin 0,16 % (genau

0,163 %); nach Gemüsekost 0,17 %. Hier haben wir bei den Nüchternwerten nach den Mehl- usw. Tagen noch einen Unterschied zwischen den beiden Patienten, aber nur halb so groß wie bei den Tagesmittelwerten, dagegen sind die Nüchternwerte nach den Gemüsetagen bei beiden Patienten durchweg gleich. Patient L. in der I. Serie hat nach den kohlehydratreicheren Kosttagen Nüchternwerte von 0,11 %, 0,10 %, 0,15 %, 0,14 %, 0,13 %, im Durchschnitt also 0,13 %. In seiner II. Serie finden wir: 0,12 % 0,11 %, 0,20 %, 0,15 %, 0,14 %, 0,14 %, im Durchschnitt 0,14 %.

Im großen und ganzen kann man nach den vorliegenden Zahlen sagen, daß das Tagesmittel noch besser imstande ist, uns einen Überblick über den Verlauf der Blutzuckerkurve zu geben, als der Nüchternwert.

Interessant ist noch eine Betrachtung der Schwankungen, die die Blutzuckerkurven aufweisen; sie hängen einerseits von der Kost ab, andererseits aber, wie bereits besprochen, von der Glykosurie; sie werden in den Fällen am besten ein Urteil gestatten, in denen eine Glykosurie überhaupt fehlt.

Ein Ausdruck der Unruhe des Blutzuckerspiegels an den kohlehydratreichen Kosttagen ist, wie wir schon sahen, die Differenz zwischen dem höchsten Anstieg und tiefsten Stand des täglichen Blutzuckerspiegels, die sog. größte Differenz. Diese beträgt bei dem Patienten P. nach den Mehl- usw. Tagen 0,05 %, 0,08 %, 0,09 %, 0,07 %, 0,10 %, 0,14 %, im Durchschnitte also 0,09 %. Bei der Patientin A. beträgt er jedesmal 0,04 %. Damit hätten wir einen sehr ausgesprochenen Unterschied zwischen den beiden Patienten, deutlicher als wir ihn bei den Werten für Tagesmittel und Nüchternwerte fanden. Weiter hat Patient L. in der I. Serie bei Mehl- usw. Kost als größte Differenzen 0,08 %, 0,02 %, 0,06 %, 0,04 %, 0,05 %, im Mittel also 0,050 %, in der II. Serie aber 0,03 %, 0,04 %, 0,09 %, 0,06 %, 0,06 %, 0,03 %, 0,06 % im Mittel 0,053 %. Nach diesen Werten, den durchschnittlichen größten Differenzen, geordnet, wäre die Reihenfolge der Patienten diese: zuerst Patient P. mit 0,09 %, dann Patient L. in der II. Serie mit 0,053 % und in der I. Serie mit 0,050 %, zuletzt Patientin A. mit 0,04 %.

An den Gemüsetagen finden wir ebenfalls bei der Patientin A. das ruhigste Verhalten des Blutzuckerspiegels: ein stetes, kontinuierliches Sinken im größeren Teile des Tages, der mit einem völligen Konstantbleiben des Blutzuckergehaltes in den letzten Tagesstunden endet. Zugleich sinkt bei der Patientin A. hier die Glykämie am meisten ab, am 1. Gemüsetage um 0,08 %, am

2. um 0,05 %, im Mittel also um 0,065 %. Ein ähnlich günstiges Verhalten zeigt zwar auch der Patient L. an dem Gemüsetage der I. Serie, an dem der Blutzuckerspiegel um 0,05 % sinkt, ohne eine einzige Aufwärtsschwankung im Laufe des Tages. Im der II. Serie sinkt an dem Gemüsetage der Blutzuckergehalt auch um 0,05 % bis um 4 Uhr p. m., aber danach steigt er wieder um 0,03 % an und nimmt zuletzt um nur 0,01 % wieder ab, zeigt also im ganzen ein ungünstigeres, unruhigeres Verhalten. Noch unruhiger aber gestaltet sich der Blutzuckerspiegel an den Gemüsetagen des Patienten P.: am 2. und 3. Gemüsetage haben wir da gar 3 Aufwärtsschwankungen, am 4. Gemüsetage deren 2 und nur am 1. Tage ein völlig stetes Sinken um 0,05 %.

Möglicherweise stellt diese Unruhe des Blutzuckergehaltes ein gutes Kriterium für die Beurteilung der Schwere des Diabetes dar. Wie bereits oben hervorgehoben ist, fehlen auch normalerweise Schwankungen nicht völlig. Sie sind nach kohlehydratreichen Mahlzeiten sicher vorhanden.

Beim Diabetiker sind sie um so ausgesprochener, je stärker die Stoffwechselstörung, freilich sind sie nur dann einwandfrei zu beurteilen, wenn keine Glykosurie besteht. Nach der Höhe des Blutzuckers und der Glykosurie muß Patientin A. als ein schwererer Fall der Stoffwechselstörung gelten als Patient L. Patientin A. zeigt jedoch ein viel ruhigeres Verhalten des Blutzuckerspiegels, so daß die Frage wohl gestellt werden kann, welches das bessere Kriterium ist. Bei Patient L. handelt es sich um einen rasch fortschreitenden Fall, der in seinen ersten Anfängen untersucht wurde, bei Patientin A. um eine Kranke, bei der die Erkrankung zurzeit stationär ist und ein ausgezeichneter Ernährungs- und Kräftezustand besteht. Es ist daher wohl möglich, daß die Unruhe des Blutzuckerspiegels ein besseres Kriterium für die Beurteilung der Schwere eines Falles bietet.

Welche praktische Schlüsse lassen sich nun aus dem Vorhergenden für die Anstellung einer Kohlehydratkur auf Grund der Blutzuckerbestimmung ziehen? Auf Grund weniger Analysen war Blum zum Schlusse gekommen, daß ein niedrigerer Blutzuckergehalt den Erfolg einer Kur wahrscheinlich mache und daß dann Aussicht auf Erfolg vorhanden ist, wenn ein niedriger Blutzuckerspiegel besteht. Ganz allgemein genommen erweist sich diese Tatsache auch an der Hand der vorstehenden Resultate als richtig. Bei niedrigem Ausgangswerte des Blutzuckers ist die Verwertung der Kohlehydrate am günstigsten, und es trifft dies sowohl für den

einzelnen Kranken als auch bei Vergleich mehrerer zu. Versucht man jedoch dies näher zu präzisieren, so machen sich sofort Ausnahmen bemerkbar. So beträgt in Tabelle I der Ausgangswert 0,065 %, die Gesamtzuckerausscheidung 1,21 g, am folgenden Tage (Tabelle II) die Glykosurie nur 0,53 g, trotzdem der Nüchternwert hier auf 0,11 % angestiegen ist. In Tabelle V u. XIII, haben wir gleiche Ausganswerte von 0,14 %, in dem Erfolg besteht aber ein deutlicher Unterschied. Derartige Verhältnisse finden sich sehr deutlich auch beim Patient P.; so besteht in Tabelle XXIV, ein Nüchternwert von 0,17 %, die Glykosurie stieg auf 89 g am Tage; am folgenden Tage bei einem Nüchternwerte von 0,21 % betrug die Gesamtzuckerausscheidung nur 80,5 g. Beträchtliche Unterschiede in der Glykosurie finden wir in den Tabellen XXVII und XXVIII, trotzdem an beiden Versuchstagen der Nüchternwert 0,17 % beträgt.

Vergleichen wir erst das Verhalten verschiedener Patienten, so wird die Schwierigkeit noch größer. So scheidet Patientin A. (Tabelle XVI) nach Einnahme von Weizenmehl 42,7 g Zucker aus nach einem Nüchternwerte von 0,17 %. Patient P. hat nach einem Nüchternwert bei derselben Kost 89 g Zucker (Tabelle XXIV).

Bei Betrachtung des Nüchternwertes allein dürfte es infolgedessen recht schwierig sein, von vornherein die Indikation zu einer Kur, vor allem die Möglichkeit des Gelingens zu bestimmen. Liegt der Blutzucker niedrig, so ist die Wahrscheinlichkeit hierfür sehr groß, ist der Blutzucker etwas höher, so braucht die Kur nicht schlechter ertragen zu werden. Erreicht der Blutzucker noch höhere Werte, so ist auf Grund seiner Höhe es unmöglich vorauszusagen, wie die Kur gelingen wird. Bei absolut gleichen Blutzuckerwerten als Ausgangspunkt finden wir nach Zufuhr derselben Kost ganz verschiedene Zuckerausscheidungen, das einemal stärkere, das anderemal schwächere, es trifft das nicht nur bei verschiedenen Patienten zu, sondern dieses mangelnde Parallelgehen ist auch bei demselben Patienten festzustellen. Die Bestimmung des Nüchternwertes ist daher nicht imstande die gewünschte Auskunft zu geben, noch weniger vermag ein zu anderer Tageszeit ermittelter Wert uns Auskunft zu geben, da hierbei die Wirkung der Kost und auch Veränderungen der Nierentätigkeit eine Rolle spielen.

Zusammenfassend ergeben sich aus den mitgeteilten Versuchen folgende Schlüsse:

1. Der Blutzucker weist beim Diabetiker bei stündlicher Messung große Schwankungen, die, abgesehen von der Schwere des Diabetes, einerseits abhängig sind von der Kost, andererseits von der Glykosurie, indem mit Einsetzen einer Zuckerausscheidung durch die Nieren die Hyperglykämie abnimmt.

2. Das Fehlen eines Parallelismus zwischen der Stärke der Glykosurie und der Höhe des Blutzuckers findet neue Bestätigung; der Vergleich der Werte, das gegenseitige Verhalten macht die Annahme wahrscheinlich, daß die Nieren aktiv an der Zuckerausscheidung sich beteiligen.

3. Der Nüchternwert ist oft auffallend hoch; er weist bei den einzelnen Fällen von Diabetes, falls sie eine mittlere Schwere erreicht haben, zu geringe Differenzen auf, um als Ausgangspunkt für die Beurteilung der Schwere der Erkrankung dienen zu können.

4. Zur Beurteilung des Verhaltens des Blutzuckers ist das Tagesmittel aus den verschiedenen Bestimmungen am geeignetsten.

5. Ein eindeutiger, wesentlicher Unterschied zwischen Weizen und Hafermehl ist nicht zu erkennen, weder bezüglich der Höhe des Anstieges des Blutzuckers noch bezüglich der Schnelligkeit des Anstieges. Bei 2 Kranken erwiesen sich Kartoffeln als gleichwertig, ebenso Brot in einem Falle; bei dem schwersten Diabetiker waren Kartoffeln und Brot deutlich sowohl in Hinsicht auf den Blutzucker als auch die Glykosurie minderwertig.

6. Zur Beurteilung des Erfolges einer Kohlehydratkur, zur feineren Indikationsstellung einer solchen, gibt das Verhalten des Blutzuckers bis jetzt noch keine genügende Anhaltspunkte.

Literatur.

1. v. Noorden, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. 6. Aufl. 1912.
   Ders., Die Diät bei Diabetes gravis. Med. Klinik 1913 Nr. 16.
2. Ivar Bang, Der Blutzucker. Wiesbaden 1913.
   Ders., Biochemische Zeitschr. 1913.
3. L. Blum, Weizenmehlkuren bei Diabetes mellitus. Münchener med. Wochenschr. 1911 Nr. 27.
   Ders., Diät bei Diabetes gravis. Med. Klinik 1913.
   Ders., Neuere Untersuchungen über Pathogenese und Therapie des Diabetes mellitus. Deutsche Klinik Fortsetzungsband 1913.
4. Fr. Rolly, Münchener med. Wochenschr. 1912 p. 389 u. 1054. Biochem. Zeitschr. Bd. 42—46, 1912/13.
5. Schirokauer, Berliner klin. Wochenschr. 1912 Nr. 24 p. 1129 u. 2010.
6. M. Mirowsky, Deutsche med. Wochenschr. 1912 Nr. 10.
7. Barrenscheen, Biochem. Zeitschr. Bd. 39 p. 236.
8. Jastrowitz, Zeitschr. für experim. Therapie und Pathologie 1912.

9. N. Roth, Wiener klinische Wochenschr. 1912 Nr. 47.
10. Weiland, Zeitschr. f. experim. Therapie u. Pathol. Novemb. 1912.
11. Baumgarten u. Grund, Deutsches Arch. f. klin Med. 1911, 2, 104.
12. Strauß, Berliner klin. Wochenschr. 1912 p. 1213.
13. Klemperer, Therapie der Gegenwart 1911 Nr. 16.
14. Severin, Berliner klin. Wochenschr. 1912 (Vereinsberichte).
15. C. E. Petersen, Deutsche med. Wochenschr. 1912 Nr. 27.
16. M. Klotz, Jahrbuch f. Kinderheilkunde Bd. 73, 1911.
Ders., Zeitschr. f. experim. Therap. u. Pathol. 1911 Nr. 24.
Ders. Münchener med. Wochenschr. 1911 Nr. 51.
17. Lépine, Le diabète sucré. Paris 1909.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Joseph Menke wurde in Nordborchen, Kreis Paderborn, Westfalen, am 8. November 1888, geb. als Sohn des Arztes Dr. Christoph Menke.

Seine Schulbildung erhielt er auf den Gymnasien zu Coblenz a. Rh. und zu Paderborn, seine Reifeprüfung bestand er am Gymnasium zu Coesfeld.

Er studierte Medizin zu Tübingen, Münster, Leipzig und Straßburg.

Seine Lehrer waren die Herren Professoren: von Froriep, Heidenhain, von Grützner, von Vöchting, Blochmann, Paschen, Wislicenus, Ballowitz, Rosemann, Schmidt, Hering; Siegfried, von Brücke, Rabl, Spalteholz, Wiener, Boehm, Marchand, Läwen, Moritz, Madelung, Fehling, Chiari, Czerny, Wollenberg, Blum, Wenckebach, von Tabora, Schmiedeberg, Bayer, Cahn, Manasse, Wolff, Weidenreich, Uhlenhuth, Hertel, Meyer, Ledderhose, Ehret, Levy, Schickele.

G. Pätz'sche Buchdruckerei Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.